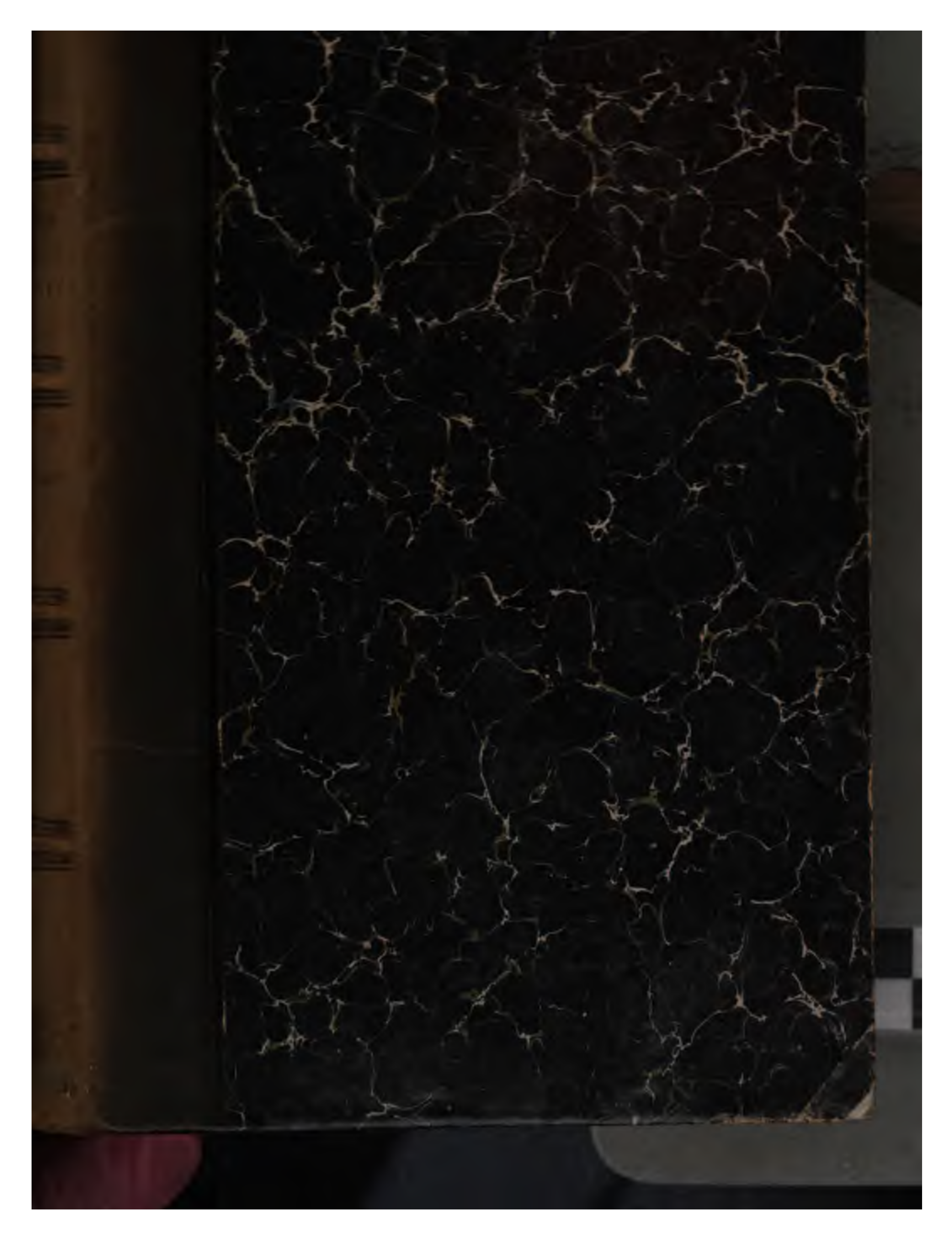
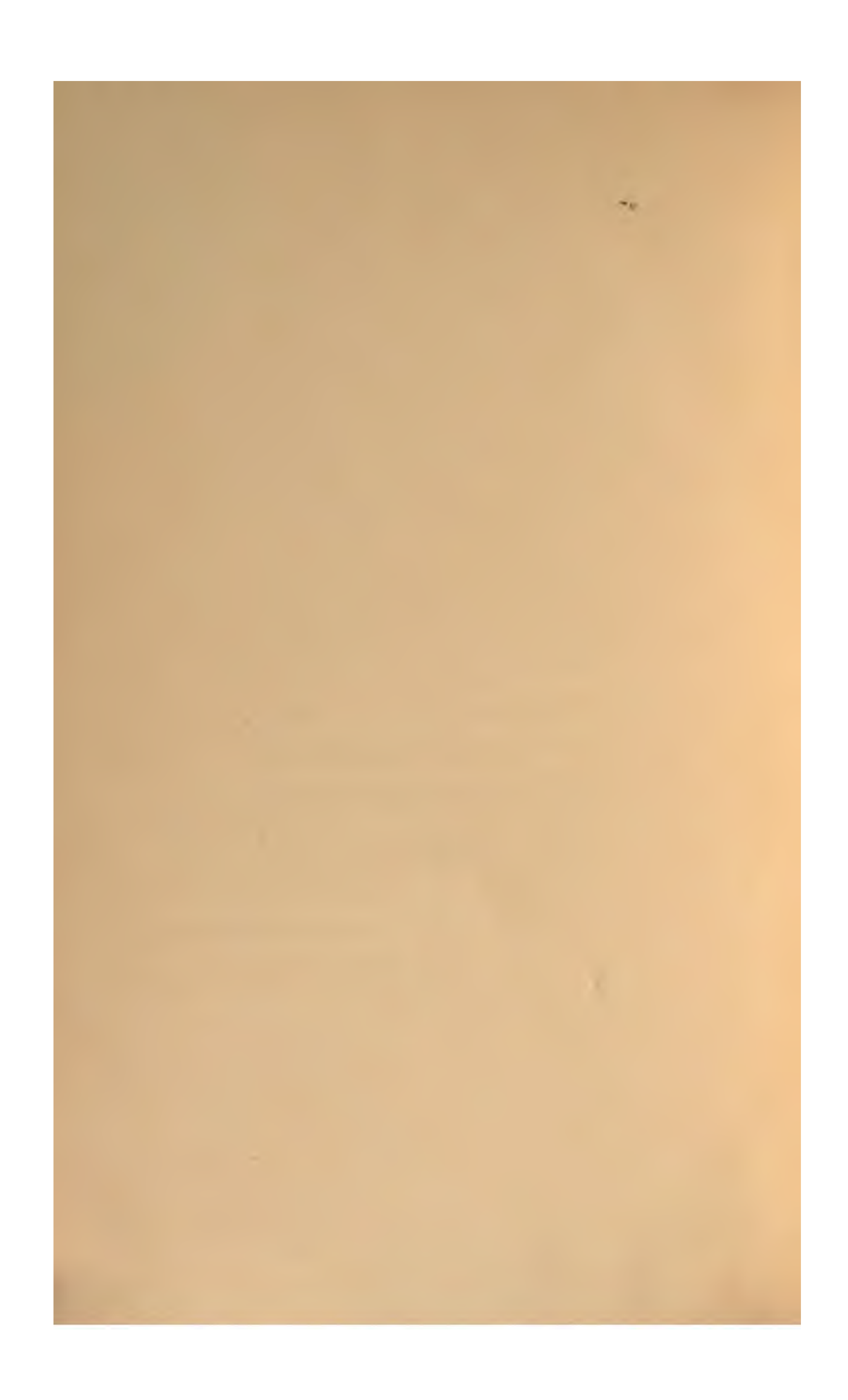








SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

ACHTUNDSIEBZIGSTER BAND.

WIEN.

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI CARL GEROLD'S SOHN,

BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1879.

SITZUNGSBERICHTE

DER

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE

DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

LXXVIII. BAND. I. ABTHEILUNG.

JAHRGANG 1878. — HEFT I BIS V.

(Mit 18 Tafeln und 2 Holzschnitten.)

WIEN.

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI CARL GEROLD'S SOHN,

BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1879.

INHALT.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXVIII. Band.

ERSTE ABTHEILUNG.

6.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.



XV. SITZUNG VOM 6. JUNI 1878.

Das w. M. Herr Prof. Dr. Rollett in Graz übersendet zur Aufnahme in die Sitzungsberichte eine Abhandlung des Herrn Privatdocenten Dr. Rudolf Klemensiewicz: „Beiträge zur Kenntniss des Farbenwechsels der Cephalopoden".

Das c. M. Herr Prof. Ludwig Boltzmann in Graz übersendet eine Abhandlung mit dem Titel: „Weitere Bemerkungen über einige Probleme der mechanischen Wärmetheorie".

Das c. M. Herr Prof. L. Pfaundler in Innsbruck übersendet eine unter seiner Leitung von Herrn Dr. H. Hammerl ausgeführte Experimentaluntersuchung: „Über die Kältemischung aus Chlorcalcium und Schnee."

Herr Dr. Franz Hočevar, Assistent an der k. k. technischen Hochschule in Wien, übersendet eine Abhandlung: „Über die Integration eines Systems simultaner Differentialgleichungen."

Ferner ist noch eine Abhandlung eingesendet worden von Herrn Dr. Leo Liebermann, Privatdocent an der Universität in Innsbruck: „Uber die bei der Einwirkung von Bariumoxydhydrat auf Eiweisskörper auftretenden Gase."

Der Secretär legt ein versiegeltes Schreiben des k. k. Oberlieutenants Arthur Prüsker in Wien behufs Wahrung der Priorität vor, welches die Aufschrift trägt: „Höhenmess-Instrument."

Das w. M. Herr Dr. A. Boué hält einen kurzen Vortrag über einige geographische Detailpunkte der europäischen Türkei, welche die Kartographen bis jetzt nicht berücksichtigten oder nur ungenügend kannten.

Die überreichte Abhandlung führt den Titel: „Erklärungen über einige von Geographen bis jetzt nicht recht aufgefasste orographische und topographische Details der europäischen Türkei."

Das w. M. Herr Director G. Tschermak legt den 2. Theil seiner Abhandlung über die Glimmergruppe vor.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Accademia Regia, di Scienze, Lettere ed Arti in Modena: Memorie. Tomo XVII. gr. 4°.

— Reale dei Lincei: Atti. Anno CCLXXV 1877/78. Serie terza. Transunti. Vol. II. Fascicolo 5°. Aprile 1878. Roma; 4°.

Akademie der Wissenschaften, Königl. Schwedische: Öfversigt af Förhandlingar. 34: de Årg. Nr. 9 & 10. Stockholm, 1878; 8°.

— — — Königl. Preuss., zu Berlin: Monatsbericht. Februar 1878. Berlin; 8°.

Apotheker-Verein, Allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). XVI. Jahrgang. Nr. 15 & 16. Wien, 1878; 8°.

Astronomische Nachrichten. Band 92; 14—17. Nr. 2198—2201. Kiel, 1878; 4°.

Ausiaume, Auguste: De la Rotation diurne de la terre. Paris, 1868; 12°.

Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus, kön. Ungarische: Jahrbücher. VI. Band, Jahrgang 1878. Budapest; gr. 4°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXVI, Nrs. 19 & 20.. Paris, 1878; 4°. — Tables des Comptes rendus des Séances de l'Académie des Sciences. Second Semestre 1877. Tome LXXXV.

Ecker Alexander: Über abnorme Behaarung des Menschen, insbesondere über die sogenannten Haarmenschen. Braunschweig, 1878; gr. 4°.

Genootschap, Bataviaasch van Kunsten en Wetenschappen: Verhandelingen. Deel XXXIX. 1e Stuk. Batavia, 1877; 4°. — Notulen van de Algemeene en Bestuurs-Vergaderingen. Deel XV. — 1877. Nr. 1. Batavia, 1877; 8°. — Tijdschrift voor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde. Deel XXIV. Aflevering 4 en 5. Batavia, 'sHage, 1877; 8°. — Tweede Vervolg — Catalogus der Bibliotheek. Batavia 's Hage, 1877; 8°.

Gesellschaft der Wissenschaften, kgl. böhmische: Sitzungsberichte. Jahrgang 1877, Prag; 8°.

— Deutsche Chemische, zu Berlin: Berichte. XI. Jahrgang, Nr. 9. Berlin, 1878; 8°.

— österr., für Meteorologie: Zeitschrift. XIII. Band, Nr. 10, 11 & 12. Wien, 1878; 4°.

— physikalisch-ökonomische zu Königsberg: Schriften. XVII. Jahrgang 1876. 1. u. 2. Abtheilung. Königsberg, 1876/77; 4°. XVIII. Jahrgang 1877. 1. Abtheilung. Königsberg, 1877; 4°.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXIX. Jahrgang. Nr. 21 & 22. Wien, 1878; 4°.

Halle, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften vom Jahre 1877. 62 Stücke. Halle, 1877; 4° & 8°.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. III. Jahrgang. Nr. 21 & 22. Wien, 1878; 4°. — Zeitschrift. XXX. Jahrgang. Nr. 5. Wien, 1878; gr. 4°.

Königsberg, Universität. Akademische Gelegenheitsschriften aus dem Jahre 1877—78. 20. Stück. 4° & 8°.

Louvain, Université catholique. Annuaire. 1875. Louvain; 12°.

Maatschappij der Nederlandsche: Catalogus der Bibliotheek. Eerste Gedeelte. Handschriften. Leiden, 1877; 4°.

Moniteur scientifique du D[teur] Quesneville: Journal mensuel. 22[e] Année, 3[e] Série. Tome VIII. 438[e] Livraison. Juin 1878. Paris; 4°.

Nature. Vol. XVIII. Nr. 448, London, 1878; 4°.

Observatoire de Moscou: Annales. Vol. IV. 2[e] Livraison. Moscou, 1878; gr. 4°.

Petersen-Ellerbüll, G.: Die Urbewegung und die Urkraft; eine Beleuchtung der Schwere und des Lichtes, der Elektricität und des Magnetismus und der Urzeugung, mit einer folgerichtigen Planetentheorie. Lippstadt, 1878; 12°.

Polizei-Direction, k. k. in Wien: Die Polizeiverwaltung Wiens im Jahre 1876. Wien, 1878; 8°.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Verhandlungen. Nr. 9. Wien, 1878; 4°.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'Étranger." VIIe Année, 2e Série, Nrs. 47 & 48. Paris, 1878; 4^0.

Rossetti, Francesco: Sui Telefoni senza Lamine. Venezia, 1878; 12^0.

Société entomologique de Belgique: Compte rendu, Série 2, Nrs. 50 & 51. Bruxelles, 1878; 8^0.

— géologique de France: Bulletin. 3e Série. Tome V^e, Nr. 9. Paris, 1877/78; 8^0.

Tommasi Donato: Riduzione del cloruro di argento e del cloruro ferrico. Milano, 1878; 8^0.

Vierteljahresschrift, österr., für wissenschaftl. Veterinärkunde. XLIX. Band, 2. Heft. (Jahrgang 1878. II.) Wien, 1878; 8^0.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXVIII. Jahrgang, Nr. 21 & 22. Wien, 1878; 4^0.

Die Glimmergruppe.

II. Theil.

Von dem w. M. G. Tschermak.

Chemische Zusammensetzung.

Im ersten Theile der Abhandlung wurden Beobachtungen mitgetheilt, welche sich auf die krystallographischen und optischen Eigenschaften der Glimmer beziehen. Der vorliegende Theil beschäftigt sich mit der Aufgabe, die Zusammensetzung jener Verbindungen zu ermitteln, welche in den verschiedenen Glimmern enthalten sind. Die Lösung hat einige Schwierigkeiten, weil es nur wenige Glimmer gibt, welche die gleiche percentische Zusammensetzung darbieten, die meisten hingegen untereinander verschieden sind und grosse Schwankungen zeigen. Diese erscheinen als complicirte isomorphe Mischungen. Nach vielen Versuchen, das Gemeinsame in dieser Mannigfaltigkeit zu erkennen, erhielt ich ein Resultat, welches zeigt, dass in allen Glimmern ein und derselbe Kern steckt, um welchen sich die übrigen vorhandenen Verbindungen als wechselnde Beigaben gruppiren.

Die Rechnung gründet sich auf die schon im ersten Theile bezeichneten 16 Analysen, welche sämmtlich im Laboratorium des Herrn Prof. E. Ludwig ausgeführt sind.[1] Andere Analysen, im Texte als fremde Analysen bezeichnet, wurden auch als Beispiele angeführt, aber nicht für die Berechnung der Verbindungen benützt, aus Gründen, die sich im Folgenden von selbst ergeben werden.

Über die Methode der neuen Analysen habe ich aus den Mittheilungen meines geehrten Freundes, des Herrn Prof. E. Ludwig,

[1] Tschermak, Mineralog. Mittheil. 1873, 1874, 1877.

hervorzuheben, dass das im reinen Zustande empfangene Material, welches nach der gewöhnlichen Methode nur schwierig und unvollkommen zerrieben werden kann, unter Wasser zu feinem Pulver zerrieben wurde. Es erfolgt das Pulvern dann ebenso leicht wie bei einem spröden Silicat von gleicher Härte. Die erhaltene Kieselsäure ist selbstverständlich jedesmal mittelst Flusssäure auf ihre Reinheit geprüft worden. Auch bei den magnesiareicheren Glimmern wurde sie ganz rein befunden. Die kleine Menge von Kieselsäure, welche in den Thonerdeniederschlag übergeht, wurde nachträglich in demselben bestimmt. Auf die Trennung der Thonerde, Kalkerde und Magnesia wurde die grösste Sorgfalt verwendet. Die Trennung der letzten Antheile der Magnesia von den Alkalien geschah mittelst Quecksilberoxyd. Über die sorgfältigere neuere Bestimmung des Lithions wurde in der Arbeit des Herrn Berwerth besonders berichtet.[1]

Die wichtigsten Verbesserungen des früheren Verfahrens erfolgten bei der Bestimmung des Eisenoxyduls und des Wassers. Die Menge des Eisenoxyduls wurde in der Lösung, welche mittelst vollkommen reiner Flusssäure und Schwefelsäure bei Abschluss des Luft erhalten war, volumetrisch ermittelt.

Das Wasser wurde direct bestimmt, indem das gepulverte und bei 120° C. getrocknete Mineral in einem Platinrohr geglüht und der entwickelte Wasserdampf in Schwefelsäure aufgefangen wurde.

Bei den fluorhaltigen Glimmern ist sodann die neue Methode durch Aufschliessen mit kohlensaurem Alkali und Aufsammeln des Wassers im Chlorcalciumrohr angewandt.

Das Fluor wurde nach der Methode von Berzelius und H. Rose als Fluorcalcium bestimmt. Zur Controle wurde das letztere in Gyps verwandelt. Es zeigte sich in allen Fällen genaue Übereinstimmung.

Die früheren Analysen von Glimmern sind ziemlich zahlreich, doch genügen nur wenige den heute gestellten Anforderungen.

Auf die Reinigung des Materials wurde nicht immer grosse Sorgfalt verwendet. So gut wie die Krystalle in feine Blättchen

---

[1] Tschermak, Mineralog. Mittheil. 1877, p. 337.

zertheilt und diese mit der Loupe ausgesucht werden müssen, und schliesslich eine mikroskopische Durchsicht erfolgen muss, so ist dies auch bei derben grossblättrigen Glimmern erforderlich. Bei schuppigen Aggregaten ist man aber niemals sicher, dass nur eine einzige Glimmerart vorhanden sei, in vielen Fällen hat man ein Gemisch vor sich und ein Aussuchen ist kaum oder gar nicht möglich, weil die einzelnen Arten als Schüppchen nicht unterschieden werden können. (Siehe Fuchsit, Sericit, Margarodit etc.)

Ein zweiter Umstand, welcher bis jetzt keine Berücksichtigung gefunden hat, ist die Veränderlichkeit der Glimmer. Eine Anzahl der vorhandenen Analysen bezieht sich auf Minerale, die entweder vollständig oder zum Theile zersetzt und umgewandelt sind. In beiden Fällen sind es keine einfachen Verbindungen, sondern zufällige Gemische, die nicht mehr zum Glimmer gehören. Es ist nun allerdings von grossem Interesse, die chemischen Umwandlungen der Glimmer kennen zu lernen, aber es ist nicht sehr zweckmässig, jedem zufälligen Gemenge einen Namen zu geben und es macht Verwirrung, wenn derlei Minerale gleichberechtigt zu den Glimmern oder Chloriten gestellt werden. Dies bezieht sich auf jene Gemenge, die Voigtit, Rubellan, Vermiculit, Jefferisit, Hallit, Eukamptit, Aspidolith etc. genannt wurden. Sie sind Pseudomorphosen und Gemenge, keine ursprünglichen einfachen Minerale.

Ein Mangel, welcher den meisten der früheren Analysen anhaftet, ist das Unterlassen der Prüfung der Kieselsäure auf ihre Reinheit, ein viel grösserer noch die fehlerhafte Methode der Bestimmung des Eisenoxyduls. Das Mineral wurde gewöhnlich mit Borax zusammengeschmolzen, hierauf in der salzsauren oder schwefelsauren Lösung das Oxydul titrirt.

Man hat mehrfach die Befürchtung ausgesprochen, dass bei jenem Zusammenschmelzen ein Theil des Oxydes durch die Flammengase reducirt werde. Bei den Glimmern zeigt sich aber regelmässig, dass die älteren Analysen nicht zu wenig, sondern zu viel Eisenoxyd ergaben. Dies rührt, wie E. Ludwig neuerdings bestätigte, von dem Wassergehalte des Glimmers her. Eisenoxydulverbindungen werden durch Glühen bei Gegenwart von Wasser oxydirt, indem das Wasser zerlegt wird. Da nun 1

Gewichtstheil Wasser im günstigen Falle 8 Gewichtstheile Eisenoxydul in Oxyd zu verwandeln vermag, so muss die ältere Methode bei den Glimmern, welche bis 5 Percente Wasser enthalten, zu Irrungen führen. Aber auch die neuere Methode durch Aufschliessen mit Flusssäure und nachherigem Titriren liefert nur dann brauchbare Resultate, wenn die Säure vollständig rein respective frei von schwefliger Säure dargestellt worden.

Wie gross die Unterschiede sein können, welche durch verschiedenes Verfahren bedingt werden, zeigen folgende zwei Fälle in Glimmeranalysen:

		A. Mitscherlich	Kobell
Miask:	Eisenoxyd	2·25	10·38
	Eisenoxydul	14·36	9·36.
		Rammelsberg	Berwerth
Zinnwald:	Eisenoxyd	4·68	0·66
	Eisenoxydul	6·80	11·61.

Die Menge des Wassers ist in den früheren Analysen zu gering gefunden worden. Erstens wurde nicht lange genug geglüht, da die Glimmer das Wasser zum Theile sehr hartnäckig zurückhalten, zweitens wurde das Wasser aus dem Glühverluste berechnet, was bei den eisenhaltigen Glimmern fehlerhaft ist, denn diese nehmen beim Glühen theils aus der Luft, theils aus dem enthaltenen Wasser Sauerstoff auf.

Was die Berechnung der Analysen anlangt, möchte ich bemerken, dass die leider noch immer gebräuchliche Methode, aus den Sauerstoffproportionen auf die Zusammensetzung zu schliessen, von mir nicht angewendet wird. Diese Methode ist ein Umweg, der leicht irreführt.

Bei der Berechnung der Analyse suchen wir das einfachste atomistische Verhältniss der gefundenen Grundstoffe. Da bei der Analyse von diesen die einen als Monoxyde, die anderen als Sesquioxyde, Bioxyde etc. bestimmt und in Rechnung gebracht werden, so ist es klar, dass die Sauerstoffproportionen im Allgemeinen höhere Zahlen, complicirtere Zahlen darbieten werden, als jenes gesuchte einfachste Verhältniss. Hat man aber die Zahlen vor sich, aus welchen die Sauerstoffproportion gerechnet werden

soll, so wird man immer geneigt sein, die einfachere Proportion anzunehmen, statt die höheren Zahlen zu berücksichtigen, und gerade diese sind meistens die richtigen.

Ein Beispiel dafür, wie man sich durch die Berechnung der Sauerstoffverhältnisse den richtigen Weg selbst verrammelte, ist der Epidot, dessen Zusammensetzung $Si_6Al_6Ca_4H_2O_{26}$ lange nicht erkannt wurde. Als zuerst ich und nachher Kenngott diese Formel aufgestellt hatten, wurde sie bestritten, denn das Sauerstoffverhältniss, welches dieser Formel entspricht, ist kein sehr naheliegendes, nämlich 12 : 9 : 4 : 1, wogegen das atomische Verhältniss der zugehörigen Stoffe ein sehr einfaches ist, nämlich 3 : 3 : 2 : 1. Man hatte aber früher die einfachere Sauerstoffproportion 9 : 6 : 3 : 1 angenommen, und war zu dem complicirteren Atomverhältniss 9 : 8 : 6 : 4 gelangt, das zugleich unrichtig war.

Ein älteres Beispiel sind die Plagioklase, welche ein bedenkliches Schwanken der Sauerstoffproportion zeigen, nämlich

von 6 : 3 : 1
bis 2 : 3 : 1,

während das Verhältniss der säurebildenden Atome zu den Metallatomen und zu den Sauerstoffatomen bei den beiden Extremen, nämlich Albit

$$Si_6Al_2Na_2O_{16}$$

und Anorthit

$$Si_4Al_4Ca_2O_{16}$$

sowie bei allen zwischenliegenden Plagioklasen dasselbe bleibt, nämlich 8 : 2 : 16 oder 4 : 1 : 8.

Es gilt also auch hier ein altes Vorurtheil abzuschütteln, denn man hat früher allerdings geglaubt, die Ordnung in der unorganischen Natur müsse sich auch durch die Einfachheit der Sauerstoffproportion manifestiren.

Was ich bei der Berechnung voraussetzte, ist die Isomorphie von Al_2O_3 und Fe_2O_3, ferner jene von MgO und FeO. Dafür sprechen so zahlreiche Erfahrungen, dass wohl ein Zweifel nicht mehr aufkommen kann. Bisher hat sich eine Abweichung von dieser Regel nicht gezeigt.

Im Laufe der Berechnung hat sich herausgestellt, dass in den Glimmern die Metalle K, Na, Li isomorph auftreten, indem sich zeigte, dass die Kalium-, die Natrium- und die Lithium-

verbindung, welche einander entsprechen, in wechselnden Verhältnissen gemischt erscheinen, ohne dass die Form bedeutend geändert wird. Anders ist es mit dem Wasserstoff, mit dem Magnesium, Calcium, Fluor. Die hier eintretenden Verhältnisse bezüglich der Isomorphie werden später ersichtlich werden.

Die im Folgenden adoptirten Formeln sind nicht immer die kleinsten, welche durch Abkürzung der Proportion erhalten werden können, sondern jene, welche sich durch sorgfältige Vergleiche als die wahrscheinlichsten ergeben haben.

Die Prüfung der aufgestellten Formel führe ich immer so aus, dass ich die aus der Formel berechneten percentischen Verhältnisse mit den Ergebnissen der Analyse vergleiche. Diese Methode ist nach meiner Ansicht die beste, weil sie erlaubt, mit einem Blick zu erkennen, ob die berechneten Zahlen sich innerhalb der Grenzen der möglichen Beobachtungsfehler bewegen oder nicht, und ob die Fehler, wie es die Wahrscheinlichkeitsrechnung verlangt, bald positiv, bald negativ sind oder nicht.

Das häufig angewandte Verfahren, die Verbindungsverhältnisse, welche sich aus den Daten der Analyse berechnen, mit den theoretischen Zahlen zu vergleichen, ist hingegen durchaus nicht zu empfehlen, wenn es sich darum handelt, die Formel zu verificiren, denn bei diesem Vergleiche entschwindet die Grösse des möglichen Beobachtungsfehlers gänzlich der Beurtheilung. Wofern man hingegen die Formel aufzusuchen oder die einzelne Analyse zu controliren hat, wird man selbstverständlich von dem aus der Analyse gerechneten Verbindungsverhältnisse ausgehen.

Für den Damourit, Paragonit, Margarit wurden dieselben Formeln gefunden, welche schon von Rammelsberg und anderen Autoren aufgestellt worden; theilweise gilt dies auch für den Muscovit und Lepidolith; alle übrigen Glimmer lieferten hingegen Resultate, welche von den früher erhaltenen mehr oder weniger abweichen. Dabei muss immer in Betracht gezogen werden, dass mein Standpunkt ein verschiedener, da es mir nicht darum zu thun war, den Mineralen Formeln zu geben, welche nichts anderes als die Analyse in abgekürzter Form darstellen, sondern da ich, wie bei der Berechnung der Feldspathe, der Pyroxen- und Amphibolgruppe, darauf ausging, jene chemischen Verbindungen zu eruiren, welche in der ganzen Gruppe auftreten.

Muscovit (Damourit).

Die klaren Tafeln, welche unter dem gegenwärtig im Handel verbreiteten ostindischen Muscovit öfter zu finden sind, geben ein vorzügliches Untersuchungsmaterial ab, das leicht im reinen Zustande zu erhalten ist. Solche Tafeln, welche unter dem Mikroskope fast frei von fremden Einschlüssen erschienen und erst bei grösserer Dicke eine braune Färbung zeigten, wurden der Analyse unterworfen. Ein Exemplar mit der Bezeichnung Bengalen lieferte die Resultate unter I, ein anderes Exemplar mit der Angabe Ostindien jene unter II. Wofern in diesen Analysen statt des gefundenen Eisenoxyds die äquivalente Menge Thonerde eingeführt wird, ebenso statt der gefundenen Mengen von Eisenoxydul und Kalk[1] die äquivalente Menge von Magnesia, endlich statt der gefundenen Mengen von Natron und Lithion die äquivalente Menge von Kali angesetzt wird und schliesslich die Analysen auf 100 berechnet werden, so ergeben sich als reducirte Analysen die unter I r. und II r. angeführten Zahlen.

	I.	I *r*.	II.	II *r*.
Fluor	0·15	0·15	0·12	0·12
Kieselsäure	45·57	45·75	45·71	45·69
Thonerde	36·72	37·48	36·57	37·32
Eisenoxyd	0·95		1·19	
Eisenoxydul	1·28		1·07	
Magnesia	0·38	1·22	0·71	1·62
Kalkerde	0·21		0·46	
Natron	0·62		0·79	
Kali	8·81	10·33	9·22	10·42
Lithion	0·19		—	
Wasser	5·05	5·07	4·83	4·83
	99 93	100	100·67	100
Spec. Gewicht	2·831		2·830.	

[1] Da die Menge von Kalk nur sehr gering, so mag diese Reduction hier gestattet sein.

Die Analysen führen zu folgenden Verbindungsverhältnissen:

	Fl	SiO_2	Al_2O_3	MgO	K_2O	H_2O
I........	0·08	7·59	3·63	0·30	1·09	2·78
II........	0·06	7·62	3·63	0·40	1·11	2·62

Werden die geringen Mengen von Fluor und Magnesium einstweilen vernachlässigt, so geben die angeführten Verhältnisse für den untersuchten Muscovit die Formel:

$$6SiO_2 . 3Al_2O_3 . K_2O . 2H_2O.$$

Die percentischen Zahlen, welche dieser Formel entsprechen, geben im Vergleiche mit den reducirten Analysen Folgendes:

	Rechnung	I *r.*	II *r.*
Fluor	—	0·15	0·12
Kieselsäure	45·06	45·75	45·96
Thonerde	38·67	37·48	37·42
Magnesia	—	1·22	1·62
Kali	11·77	10·33	10·42
Wasser.............	4·50	5·07	4·83

Die Uebereinstimmung ist eine befriedigende, aber nicht ganz vollständige, weil der Gehalt an Magnesium und Fluor das Verhältniss der übrigen Bestandtheile etwas ändert. Die Zahlen für Kali bleiben um etwas gegen die theoretischen zurück, woraus zu schliessen, dass auch ein wenig von einer kaliumärmeren Verbindung, nämlich $Si_6Al_6KH_5O_{24}$ oder $Si_6Al_6H_6O_{24}$ beigemischt sei. Der Wassergehalt ist in der einen Analyse um 0·57 Percent, in der anderen um 0·33 Percent zu gross, eine Erscheinung, welche auch bei den übrigen Glimmern wiederkehrt und weiter ihre Erklärung erhalten wird.

Vielleicht darf aber schon hier bemerkt werden, dass nach Berücksichtigung der isomorph beigemischten Verbindungen, welche Magnesium respective Fluor enthalten, und deren Mengen 2·60 Percent respective 1·20 Percent betragen, die Rechnung sehr vollkommen mit der Beobachtung übereinstimmt. Es ergibt sich nämlich, wofern die am Schlusse angeführte Methode der Berechnung anticipirt wird, Folgendes:

	Rechnung	I r.	II r.
Fluor	0·14	0·15	0·12
Kieselsäure	45·88	45·75	45·96
Thonerde	37·47	37·48	37·32
Magnesia	1·49	1·22	1·62
Kali	10·41	10·33	10·42
Wasser	4·67	5·07	4·83

Von fremden Analysen des Muscovits sind nur solche zum Vergleiche brauchbar, welche wenig Eisen und Magnesium angeben. Die Mehrzahl derselben entspricht ungefähr der obigen Formel, wie folgende Beispiele zeigen:

1. Goshen Mass. Rammelsberg, 2. Utö, Rammelsberg, 3. Litchfield Smith und Brush, 4. Dichter Muscovit von Unionville Penn. König, 5. Dichter M. (Damourit) Pontivy, Delesse.

	1.	2.	3.	4.	5.
Fluor	0·52	1·32			
Kieselsäure	47·02	45·75	44·60	45·73	45·22
Thonerde	36·83	35·48	36·23	37·10	37·85
Eisenoxyd	0·51	1·86	1·34	1·30	—
Manganoxydul	1·05	0·52	—	—	—
Magnesia	0·26	0·42	0·37	0·34	—
Kalkerde	—	—	0·50	—	—
Natron	0·30	1·58	4·10	0·88	—
Kali	9·80	10·36	6·20	10·50	11·20
Wasser	3·90	2·50	5·26	4·48	5·25
	100·19	99·79	98·60	100·33	99·52
Spec. Gew.	2·859	2·836	2·76(?)	2·857	2·792

Auch hier ist zu bemerken, dass der Gehalt an Fluor, sowie an zweiwerthigen Metallen öfters die Verhältnisse etwas verschiebt, indem kleine Mengen der entsprechenden Verbindungen, welche zugleich dem Muscovit isomorph sind, beigemischt erscheinen.

Von diesen Verbindungen kann natürlich erst später ausführlicher die Rede sein. Der Wassergehalt in den älteren Analysen stimmt oft mit der theoretischen Menge nicht überein, da die frühere Methode der Wasserbestimmung sehr unvollkommen war. Es scheint, dass die Schwierigkeit der völligen Austreibung des

Wassers auch von der blätterigen Textur herrührt, welche bei der früheren Methode ein vollständiges Pulverisiren hinderte. Die krystallisirten Glimmer gaben nämlich ehedem zu kleine Zahlen, während die dichten Muscovite, welche man Damourit nennt, auf Zahlen führten, welche den theoretischen gleichkommen oder sie übertreffen. Demzufolge ist für den Damourit schon vor längerer Zeit von Rammelsberg die Muscovitformel aufgestellt worden. Ich habe schon früher die Ueberzeugung ausgesprochen,[1] dass der Damourit nur ein dichter Muscovit sei. Die Angabe von Descloizeaux, welche für den Damourit von Pontivy in den feinen Schuppen einen Winkel der optischen Axen von 10° bis 12° anführt,[2] stimmt zwar nicht gut mit dieser Vereinigung, doch fand ich sowohl in dem Damourit von Reschitza, von Pregratten, sowie neuerlich in dem von Horsjöberg in Wermland durchaus Blättchen mit dem beim Muscovit gewöhnlichen Axenwinkel von 60° bis 70°.

Der Muscovit repräsentirt in der Glimmergruppe eine der einfachsten Verbindungen. Die kleinste Formel derselben ist, weil die Aluminiumatome in paariger Anzahl erscheinen müssen:

$$Si_6Al_6K_2H_4O_{24}.$$

Wenn man in Betracht zieht, dass der enthaltene Wasserstoff erst bei hohen Temperaturen als Wasser entweicht, so ist die Verbindung als eine solche zu betrachten, die vertretbaren Wasserstoff enthält, und es würden demgemäss, wenn bloss an die Vertretung von Wasserstoff durch Kalium gedacht wird, folgende Verbindungen möglich erscheinen:

$$Si_6Al_6H_6\ O_{24}$$
$$Si_6Al_6H_5K\ O_{24}$$
$$Si_6Al_6H_4K_2O_{24} \ldots\ldots K$$
$$Si_6Al_6H_3K_3O_{24} \ldots\ldots K'$$
$$Si_6Al_6H_2K_4O_{24} \ldots\ldots K''$$
$$Si_6Al_6H\ K_5O_{24}$$
$$Si_6Al_6\ K_6O_{24} \ldots\ldots K'''.$$

Von diesen wären die vier mit *K*, *K'*, *K''* und *K'''* bezeichneten Verbindungon in den verschiedenen Glimmerarten anzu-

[1] Sitzungsberichte d. Wiener Akad. LVIII. 2. Abth.

[2] Manuel de Mineralogie, p. 498.

nehmen. Es ist aber klar, dass man statt der oben genannten auch Molekelverbindungen annehmen darf, welche sich aus den beiden Arten von Molekeln:

$$Si_2Al_2H_2O_8$$

und

$$Si_2Al_2K_2O_8$$

zusammensetzen, und zwar würde das Verhältniss beider in *K*, *K'* und *K''* sein 2 : 1, 1 : 1, 1 : 2. Speciell für den Muscovit hätte man

$$\left.\begin{matrix} Si_2Al_2H_2O_8 \\ Si_2Al_2H_2O_8 \\ Si_2Al_2K_2O_8 \end{matrix}\right\} \ldots\ldots K.$$

Es gibt auch Muscovite, welche in ihrer Zusammensetzung von der eben entwickelten Regel etwas abweichen und sich den Lepidolithen nähern. Ich habe diese Abtheilung als Phengite bezeichnet, und werde dieselben später besprechen.

Paragonit.

Dieser Glimmer ist bisher noch nicht in grösseren freien Krystallen oder Tafeln gefunden worden, daher ich ein vollständig reines vertrauenswerthes Material nicht erlangte. Es genügen aber die schon vorhandenen Analysen des schuppigen Minerales, um zu zeigen, dass der Paragonit vollständig dem Muscovit entspricht. Die Formel ist:

$$Si_6Al_6Na_2H_4O_{24}.$$

1. P. v. Gotthard Rammelsberg, 2. von Pregratten Öllacher, 3. von ebendaher Kobell.

	1.	2.	3.
Kieselsäure	47·75	44·65	48·00
Thonerde	40·10	40·41	38·29
Chromoxyd	—	0·10	—
Eisenoxyd	—	0·84	0·91
Magnesia	—	0·37	0·36
Kalkerde	—	0·52	—
Natron	6·04	7·06	6·70
Kali	1 12	1·71	1·89
Wasser	4·58	5·04	2·51
	99·36	100·70	98·66

Die reducirten Beobachtungen ergeben im Vergleiche mit der Rechnung Folgendes:

	1.	2.	3.	Rechnung
Kieselsäure	48·13	44·82	48·48	46·94
Thonerde	40·42	41·17	39·27	40·29
Magnesia	—	0·74	0·36	—
Natron	6·83	8·21	8·02	8·08
Wasser	4·62	5·06	2·53	4·69
	100	100	98·66	

Nach den bisherigen Erfahrungen ist es wahrscheinlich, dass die Substanz des Paragonits und jene des Muscovits sich beim Krystallisiren in den verschiedensten Verhältnissen zu mischen vermögen, denn in manchen Analysen von Muscoviten erscheint ein Drittel, und in einer (Litchfield nach Smith) sogar die Hälfte des Kalium durch Natrium ersetzt.

Margarit.

Dieser Glimmer bildet den Übergang zwischen der Glimmergruppe im engeren Sinne und der Clintonitgruppe. Die chemischen Verhältnisse sind verschieden von den früher behandelten, wie es dem neu eintretenden Elemente Calcium entspricht. Die Analysen des Tiroler Margarits entsprechen nahezu der Formel

$$Si_2Al_4CaH_2O_{12},$$

jedoch geben sie auch eine nicht unerhebliche Menge von Natron an, was auf das Verhandensein eines isomorphen natriumhaltigen Silicates schliessen lässt.

1. Sterzing Öllacher, 2. ebendaher Smith, 3. Pfitsch Faltin.

	1.	2.	3.	Rechnung
Fluor	0·14	—	0·13	—
Kieselsäure	30·11	28·55	29·57	30·00
Thonerde	50·15	50·24	52·63	51·50
Eisenoxyd	1·05	1·65	1·61	—
Magnesia	1·22	0·69	0·64	—
Kalkerde	10·29	11·88	10·79	14·00
Natron	2·38	1·87	0·74	—
Kali	0·39	—	0·44	—
Wasser	4·64	4·88	3·20	4·50
	100·37	99·76	99·75	

Der Tiroler Margarit ist, wie aus diesen Zahlen zu ersehen, nicht geeignet, die Zusammensetzung des Natriumsilicates erkennen zu lassen. Ein natriumreicher Margarit stand mir nicht zu Gebote, somit war ich genöthigt, die Erlangung eines endgiltigen Resultates noch zu verschieben.

Anomit.

Die grossen braunen Glimmerkrystalle vom Baikalsee, welche schon von H. Rose analysirt wurden, ergaben bei der neuerlichen Untersuchung die Resultate unter V. Die entsprechende reducirte Analyse ist mit V. r. bezeichnet. Der schon mehrfach analysirte grüne Glimmer von Greenwood fournace, welcher die schönen Gleitflächen zeigt, lieferte die Zahlen unter VI.

	V.	V *r.*	VI.	VI *r.*
Fluor	1·57	1·60	Sp.	—
Kieselsäure	40·00	40·77	40·81	42·25
Thonerde	17·28	18·08	16·47	18·49
Eisenoxyd	0·72	—	2·16	—
Eisenoxydul	4·88	—	5·92	—
Magnesia	23·91	27·14	21·08	25·23
Kali	8·57	11·01	9·01	11·76
Natron	1·47	—	1·55	—
Wasser	1·37	1·40	2·19	2·27
	99·77	100	99·19	100
Spec. Gewicht	2·87		2·846	

Die beiden Analysen ergeben folgende Verbindungsverhältnisse:

	SiO_2	Al_2O_3	MgO	K_2O	H_2O	Fl
V.	6·67	1·73	6·66	1·15	0·76	0·82
VI.	7·80	1·74	6·09	1·21	1·21	—

Wenn man für die Zahlen V. nach Ausschluss jener für Wasser und Fluor, welche mehr Zufälligkeiten unterliegen, das grösste gemeinschaftliche Mass ermittelt, und alle dadurch dividirt, so erhält man

V. . . . . . . 12·01 3·10 12·00 2·07 1·36 1·41,

und dies führt zu der Formel:

$$12SiO_2 . 3Al_2O_3 . 12MgO . 2K_2O . H_2O,$$

wofern einstweilen von dem Fluor abgesehen wird. Die Werthe der Analyse kommen diesem Verhältnisse sehr nahe.

Die eben erhaltene Formel lässt sich in zwei Theile zerlegen, wovon der eine schon von dem Muscovit her bekannt ist, nämlich

$$6SiO_2 . 3Al_2O_3 . 2K_2O . H_2O.$$

Es ist die zuvor mit K'' bezeichnete Verbindung. Der andere Theil aber ist

$$6SiO_2 12MgO.$$

Er entspricht dem Olivin. Man kann diesen zweiten Theil als eine chemische Verbindung ansehen, welche dem Olivin polymer ist, oder als eine Molekelverbindung ansehen, in welchem Falle drei Molekel von Olivin $Si_2Mg_4O_8$ mit einander vereinigt anzunehmen wären.

Im Folgenden werde ich die Formel

$$Si_6Mg_{12}O_{24}$$

abkürzungsweise durch M ausdrücken.

Die Formel des Anomits vom Baikalsee, nämlich:

$$\left.\begin{matrix} Si_6Al_6K_4H_2O_{24} \\ Si_6Mg_{12}O_{24} \end{matrix}\right\}$$

ist sonach $K'' M$.

Der Grad der Übereinstimmung zwischen den aus der Formel berechneten und den aus der Beobachtung folgenden Zahlen erkennt man aus der folgenden Zusammenstellung. Das Verhältniss zwischen den beiden Theilen K'' und M bleibt sich aber nicht immer gleich, sondern ist schwankend, wie schon die Analyse des Anomits von Greenwood fournace erkennen lässt, welche mehr dem Verhältnisse $K''_7 M_6$ entspricht.

	$K''M$	V r.	K''_7M_6	VI r.
Kieselsäure	41·98	41·05	41·92	42·25
Thonerde	18·02	18·21	19·37	18·49
Magnesia	27·99	27·32	25·79	25·23
Kali	10·96	11·08	11·79	11·76
Wasser	1·05	1·41	1·13	2·27
Fluor	—	1·61	—	—
		100·68		100

Hier sind die Rechnungen so ausgeführt, als ob ganz bestimmte Verbindungen der Substanzen K'' und M vorlägen, die Rechnung bezieht sich, wie man zu sagen pflegt, auf Mischungen nach Molekeln.

Auch im Folgenden wird die Rechnung in gleicher Weise geführt werden, um zu untersuchen, ob sich in dieser Beziehung eine Gesetzmässigkeit ergibt. Es ist aber klar, dass man auch von einer solchen Regelmässigkeit absehen und die Rechnung nach Percenten ausführen kann, indem angegeben wird, wie viel Percente von der einen und der anderen Verbindung vorhanden sind.

Die Zusammensetzung der Verbindung K'' ist nun:

Kieselsäure	41·14
Thonerde	35·31
Kali	21·49
Wasser	2·06,

die der anderen Verbindung M hingegen

Kieselsäure	42·86
Magnesia	57·14.

Denkt man sich nun die erste Verbindung mit der zweiten gemischt in dem Verhältnisse von 51 zu 49 Percent, so gelangt man zu denselben Zahlen, wie sie zuvor unter der Überschrift $K''M$ angeführt wurden. Berechnet man ein Gemisch der beiden Verbindungen nach dem Verhältnisse von 54·86 und 45·14 Percent, so erhält man die Zahlen unter K''_7M_6.

Anomite von anderen als den beiden genannten Fundorten sind bisher noch nicht untersucht worden. Wollte man blos nach den Analysen urtheilen, ohne zugleich die physikalischen Eigen-

schaften in Betracht zu ziehen, so würden vielleicht manche der analysirten Glimmer hierher gestellt werden, z. B. *a)* Glimmer aus dem Granitgneiss von New York, P. Schweitzer; *b)* Grüner Glimmer von Chester, Mass. L. Smith; *c)* Glimmer von Middletown, Conn. W. Hawes:

	a)	*b)*	*c)*
Titansäure	—	—	1·46
Kieselsäure	36·58	39·08	35·61
Thonerde	12·64	15·38	20·03
Eisenoxyd	9·54	7·12	0·13
Eisenoxydul	20·74	0·31	21·85
Manganoxydul	—	—	1·19
Magnesia	7 39	23·58	5·23
Kali	8·85	7·50	9·69
Natron	0·99	2·63	0·52
Lithion	—	—	0·95
Wasser	2·77	2·24	1·87
Fluor	0·83	0·76	0·76
	100·33	98·60	99·27

Die reducirten Beobachtungen stimmen folgender Art mit der Rechnung:

	a)	K''_3M_2	*b)*	K''_4M_3	*c)*	K''_8M_5
Kieselsäure ...	41·63	41·82	40·18	41·86	39·81	41·79
Thonerde	21·37	21·53	20·52	20·53	21·81	22·07
Magnesia	21·52	22·30	24·41	23·92	20·97	21·43
Kali	11·78	13·10	11·81	12·49	14·58	13·43
Wasser	3·15	1·25	2·30	1·20	2·02	1·28
Fluor	0·94	—	0·78	—	0·81	—

Die drei theoretischen Zahlenreihen werden auch erhalten, wenn die Rechnung so geführt wird, dass von den Verbindungen K'' und M die percentischen Verhältnisse 61 und 39, ferner 58·14 und 41·86, sowie 62·50 und 37·50 angenommen werden.

Meroxen.

Die Glimmer dieser Abtheilung verhalten sich ähnlich wie die der vorigen. Sie enthalten ein Thonerdesilicat, welches der

Muscovitreihe entspricht nämlich

$$Si_6Al_6K_3H_3O_{24} \ldots\ldots K',$$

und das vorhin besprochene Magnesiasilicat

$$Si_6Mg_{12}O_{24} \ldots\ldots M.$$

Diese beiden Antheile treten in mehreren Verhältnissen zusammen, so dass verschiedene isomorphe Mischungen angenommen werden können.

Die Analysen, welche dies ergeben, beziehen sich: jene unter VII. auf den schwarzen Glimmer von Tschebarkul in Sibirien, welcher grosse Tafeln darstellt, die unter VIII. auf den grünen Glimmer von Morawitza, der kleinere Blätter zeigt, welche eine feine isomorphe Schichtung erkennen lassen, die unter IX. auf einen schwarzen Glimmer vom Vesuv, der eine Druse freier Krystalle bildete:

	VII.	VII *r*.	VIII.	VIII *r*.	IX.	IX*r*.
Fluor	Sp.	—	—	—	0·89	0·92
Kieselsäure ...	38·49	42·41	40·16	41·06	39,30	40·44
Thonerde	14·43	19·76	15·79	17·81	16·95	17·76
Eisenoxyd	5·44	—	2·53	—	0·48	—
Eisenoxydul ...	14·75	—	4·12	—	7·86	—
Manganoxydul	Sp.	—	Sp.	—	0·59	—
Magnesia	16·34	27·02	26·15	29·08	21·89	27·96
Kalkerde	—	—	Sp.	—	0·82	—
Natron	0·53	—	0·37	—	0·49	—
Kali	8·12	9·83	7·64	8·39	7·79	8·79
Wasser	0·89	0·98	3·58	3·66	4·02	4·13
	99·00	100	100·34	100	101·08	100
s =	3·004				2·86.	

Die Verbindungsverhältnisse, welche sich aus diesen drei Analysen ergeben, sind:

	Fl	SiO_2	Al_2O_3	MgO	K_2O	H_2O
VII	—	6·42	1·74	6·14	0·95	0·49
VIII	—	6·69	1·69	7·11	0·87	1·98
IX	0·47	6·55	1·68	6·79	0·91	2·23

In den Zahlen derselben Columnen zeigt sich eine ziemlic grosse Constanz, mit Ausnahme der des Wassers, welches gross Schwankungen darbietet. Dieselben sind jedoch meist auf di schon erwähnte Beschaffenheit des Glimmers zurückzuführen welche ein mechanisches Einschliessen von Wasser begünstigt.

Es könnte aber auch die Veränderlichkeit des Silicate $Si_6Mg_{12}O_{24}$ dazu beitragen. Vom Olivin wissen wir, dass derselb leicht Wasser aufnimmt, noch bevor er sich unter Abgabe vo Magnesia in Serpentin verwandelt. In ähnlicher Weise mag woh auch die entsprechende Verbindung in den Magnesiaglimmer öfters verwandelt werden. Die untersuchten Glimmer ware indessen vollständig frisch und zeigten meistens nicht die Spu einer Umwandlung, so dass vorzugsweise der erst angeführte Grun für die Schwankungen im Wassergehalte in Betracht kommt.

Für den Vergleich der Rechnung mit der Beobachtun dienen folgende Zahlen:

	K'_7M_6	VII *r.*	$K'M$	VIII *r.*	IX *r.*
Kieselsäure	42·94	42·41	42·93	41·06	40·4
Thonerde	19·85	19·76	18·43	17·81	17·7
Magnesia	26·43	27·02	28·62	29·08	27·9
Kali	9·05	9·83	8·41	8·39	8·7
Wasser	1·73	0·98	1·61	3·66	4·1
Fluor	—	—	—	—	0·9

Um die Berechnung der theoretischen Zahlen percentisc auszuführen, geht man von der Zusammensetzung der Verbindun K' aus:

Kieselsäure	43·01
Thonerde	36·92
Kali	16·84
Wasser	3·23,

und von jener der Verbindung M, welche bereits angeführt wurde

Nimmt man das percentische Verhältniss für beide zu 53·7 und 46·24 an, so gelangt man zu den Zahlen unter K'_6M_7, wogege man zu jenen unter $K'M$ gelangt, wenn das Verhältniss von 50 z 50 Percent angenommen wird.

Von fremden Analysen können zum Vergleiche nur solch herangezogen werden, welche in neuerer Zeit ausgeführt wurde

und bei welchen man vermuthen darf, dass eine einigermassen richtige Bestimmung der Oxyde des Eisens stattgefunden habe.

Als zum Meroxen gehörig mögen folgende Beispiele angeführt werden: 1. Schwarzgrüner Glimmer vom Vesuv, Analyse Chodnew's mit der Bestimmung der Oxyde des Eisens von A. Mitscherlich. 2. Schwarzer Biotit von Karosulik in Grönland, v. Kobell. 3. Schwarzer Biotit von Brewig, Defrance. 4. Schwarzer Biotit von Miask v. Kobell; die Bestimmung der Oxyde des Eisens von demselben. 5. Schwarzer Biotit von Brand bei Freiberg, Scheerer. 6. Schwarzer Biotit von ebendaher, Kiebel. 7. Schwarzer Biotit von Lierwiese, Eifel, v. d. Mark (Mitscherlich).

	1.	2.	3.	4.
Titansäure	—	—	0·99	—
Kieselsäure..........	40·91	41·00	35·93	42·12
Thonerde	17·79	16·88	10·98	12·83
Eisenoxyd...........	3·00	4·50	9·82	10·38
Eisenoxydul	7·03	5·05	27·65	9·36
Magnesia	19·04	18·86	5·13	16·15
Kalkerde	0·30	—	1·04	—
Natron	—	—	5·18	—
Kali................	9·96	8·76	0·24	8·58
Wasser	—	4·30	4·30	1·07
	98·03	99·35	101·26	100·49

	5.	6.	7.
Fluor	—	—	0·44
Titansäure	2·47	3·64	2·44
Kieselsäure	37·18	37·06	39·39
Thonerde	17·53	16·78	15·30
Eisenoxyd	6·20	6·07	12·14
Eisenoxydul	15·35	15·37	4·53
Manganoxydul	0·31	—	—
Magnesia	9·05	9·02	15·41
Kalkerde	0·79	0·57	—
Natron	2·93	2·86	2·27
Kali	5·14	5·96	6·32
Wasser.............	3·62	3·77	1·22
	100·57	101·10	99·46

Werden diese Analysen reducirt und die so erhaltenen Zahlen mit den berechneten zusammengestellt, so ergibt sich Folgendes:

	K_4M_3	1)	2)	3)	4)
Titansäure	—	—	—	1·12	—
Kieselsäure	42·95	42·95	42·93	40·80	45·47
Thonerde	21·06	20·71	20·71	19·63	21·06
Magnesia	24·54	24·09	22·69	23·25	23·05
Kalkerde	—	0·31	—	1·14	—
Kali	9·61	10·46	9·17	9·18	9·26
Wasser	1·84	—	4·50	4·88	1·16
		98·52[1]	100	100	100

	K_2M	5)	6)	7)
Titansäure	—	2·66	3·89	2·59
Kieselsäure	42·96	40·09	39·60	41·77
Thonerde	24·58	23·16	22·11	24·51
Magnesia	19·06	19·10	18·76	19·02
Kalkerde	—	0·85	0·61	—
Kali	11·22	10·31	11·00	10·35
Wasser	2·15	3·90	4·03	1·29
		100	100	99·53

Die beiden theoretischen Zahlenreihen entsprechen auch den percentischen Verhältnissen von 57:43 und 66·6:33·4.

Ausser den angeführten Analysen dürften auch noch einige andere, die eine Trennung der beiden Oxyde des Eisens angeben, auf die Abtheilung Meroxen zu beziehen sein. Es sind dies eisenreiche Glimmer aus Gesteinen verschiedener Art mit ähnlichen Ergebnissen wie die obigen. Die Zahlen sind aber öfters derart, dass es schwer ist zu bestimmen, ob das Mineral hierher oder zu der nächsten Abtheilung zu stellen sei.

Lepidomelan.

Von den Glimmern, welche gegenwärtig hierher gestellt werden, sind wohl manche nur als eisenreiche Meroxene zu

[1] Chodnew's Analyse gibt kein Wasser an, zeigt jedoch einen bedeutenden Abgang; sie wurde daher nicht auf 100 reducirt. In der reducirten Analyse 7) ist 0·47 Fluor weggelassen.

betrachten, andere hingegen scheinen eine etwas verschiedene Zusammensetzung zu haben, indem jenes schon bei dem Muscovit erkannte Silicat:

$$Si_6Al_6K_2H_4O_{24} \ldots . K$$

mit dem ebenfalls schon betrachteten:

$$Si_6Mg_{12}O_{24} \ldots . M$$

in verschiedenen Verhältnissen gemischt anzunehmen ist.

Wie schon hervorgehoben wurde, sind die Mehrzahl der vorhandenen Analysen eisenreicher Glimmer wegen begonnener Zersetzung oder mangelhafter Eisenoxydulbestimmung zur Berechnung unbrauchbar, und es kann daher die aus dem Jahre 1840 herrührende Analyse des Originalexemplars von Lepidomelan auch nicht von vornherein als richtig betrachtet werden, allein die in den Sammlungen vorhandenen Stücke jenes Lepidomelans enthalten zum wenigsten ein frisches Mineral, und solange nicht eine genauere Untersuchung vorliegt, bleibt wohl nichts übrig als mit der älteren Analyse vorlieb zu nehmen. Übrigens entsprechen auch einige neuere Analysen, darunter eine von Scheerer, derselben Regel.

Unter dem Lepidomelan sowohl als überhaupt unter den eisenreichen Glimmern, welche mir zukamen, fand ich keinen, der bei der mikroskopischen Untersuchung jene Reinheit und Frische gezeigt hätte, welche die Ausführung einer Analyse empfohlen hätte. Ich muss mich daher begnügen, auszusprechen, dass aller Wahrscheinlichkeit nach eine Anzahl von schwarzen Glimmern eine Zusammensetzung besitzt, welche der Mischungsregel $K_h M_k$ entspricht. Der Grad der Übereinstimmung zwischen Rechnung und Beobachtung wird aus dem Folgenden ersichtlich. Benützt sind die Analysen: 1. Lepidomelan von Persberg Wermeland, Soltmann. 2. Carlow Cty, Haughton. 3. Biotit von Harzburg, Streng. 4. Biotit von Freiberg, Scheerer. 5. Ebendaher, Rube. 6. Biotit aus dem Tonalit Baltzer.

	1)	2)	3)	4)	5)	6)
Titansäure	—	—	0·36[1]	3·06	3·16	—
Kieselsäure	37·40	35·55	36·17	37·50	36·89	36·43
Thonerde	11·60	17·08	18·09	17·87	15·00	14·40
Eisenoxyd	27·66	23·70	8·70	12·93	16·29	16·71
Eisenoxydul	12·43	3·55	13·72	9·95	6·95	17·40
Manganoxydul	—	1·95	—	0·20	—	—
Magnesia	0·60	3·07	11·16	10·15	9·65	6·87
Kalkerde	—	0·61	0·52	0·45	1·75	1·66
Kali	9·20	9·45	7·59	0·83	6·06	5·54
Natron	—	0·35	—	3·00	—	0·03
Wasser	0·60	4·30	2·28	3·48	4·40	—
	99·49	99·61	98·59	100·15	100·15	99·04

Die reducirten und die berechneten Werthe sind:

	K_6M	1)	2)	K_2M	3)
Fluor	—	—	—	—	0·40
Kieselsäure	44·73	44·47	41·39	44·30	40·47
Thonerde	32·91	34·95	34·14	25·35	26·50
Magnesia	8·52	8·93	7·14	19·69	21·01
Kalkerde	—	—	0·71	—	0·58
Kali	10·01	10·94	11·62	7·71	8·49
Wasser	3·83	0·71	5·00	2·95	2·55
		100	100		100

	K_2M	4)	5)	6)
Titansäure	—	3·35	3·46	—
Kieselsäure	44·30	41·03	40·42	41·81
Thonerde	25·35	28·65	27·93	28·88
Magnesia	19·69	17·28	14·81	18·98
Kalkerde	—	0·49	1·92	1·91
Kali	7·71	5·39	6·64	6·42
Wasser	2·95	3·81	4·82	—
		100	100	98·00

Lepidolith.

Zur Analyse wurden klare Blättchen aus dem körnigen Mineral von Paris in Maine, ferner solche aus dem kleinkörnigen

[1] Fluor.

Lepidolith von Rozena in Mähren ausgewählt. Das Material war vollständig rein, doch ist jedes Blättchen, wie schon erwähnt, aus vielen Individuen zusammengesetzt, so dass die beiden Lepidolithe bei der optischen Prüfung nicht jenen Eindruck der Einfachheit machten wie die Platten von Muscovit.

In beiden Mineralen fand Herr Berwerth mehr Lithium als bisher angegeben worden, und überhaupt andere Zahlen für die Alkalien, endlich einen Wassergehalt, welcher früher bezweifelt worden war.[1]

Die analytischen Resultate sind:

	Paris X.	Rozena XI.
Fluor	5·15	7·88
Phosphorsäure	—	0·05
Kieselsäure	50·39	50·98
Thonerde	28·19	27·80
Eisenoxydul	—	0·05
Kali	12·34	10·78
Lithion	5·08	5·88
Wasser	2·36	0·96
	103·51	104·38
Dem Fluor äquivalenter Sauerstoff	2·17	3·32
	101·34	101·06
s =	2·855	2·839

In beiden wurden auch Spuren von Mangan gefunden. Rubidium und Cäsium wurden nicht besonders bestimmt. Die Verbindungsverhältnisse berechnen sich, wie folgt:

	Fl	SiO_2	Al_2O_3	K_2O	Li_2O	H_2O
X	2·62	8·40	2·74	1·31	1·69	1·31
XI	4·15	8·49	2·70	1·15	2·05	0·54

Mit Berücksichtigung des Umstandes, dass die Zahl für Lithion wegen des geringen Atomgewichts des Lithiums relativ weniger genau ist als die der übrigen nicht flüchtigen Stoffe,

---

[1] Tschermak, Mineralog. Mittheilungen 1877, p. 337.

darf man für X. das Verhältniss

$$6SiO_2 \cdot 2Al_2O_3 \cdot K_2O \cdot Li_2O \cdot H_2O \cdot 2Fl$$

annehmen und sonach die Formel schreiben

$$Si_6Al_4K_2Li_2H_2Fl_2O_{20}.$$

Die andere Analyse weicht aber im Fluor und im Wasserstoff von der ersten ab, wogegen die Summe der Alkalien dieselbe ist. Man darf somit eine weitergehende Substitution von Hydroxyl durch Fluor annehmen und, vorläufig ohne Rücksicht auf das etwas veränderte Verhältniss von Kalium und Lithium, für XI. schreiben:

$$Si_6Al_4K_2Li_2H_1Fl_3O_{19}.$$

Zum Vergleiche der Rechnung und Beobachtung dienen die folgenden Zahlen. Die erste Rechnung wurde der ersteren Formel entsprechend ausgeführt, die zweite nach der letzteren, jedoch in der Weise, dass das Verhältniss von Kalium und Lithium als 2 : 3 angenommen wurde:

	berechnet	X.	berechnet	XI.
Fluor	5·20	5·15	7·92	7·88
Kieselsäure	49·32	50·39	50·06	50·98
Thonerde	28·22	28·19	28·64	27·80
Kali	12·88	12·34	10·46	10·78
Lithion	4·11	5·08	5·01	5·88
Wasser	2·47	2·36	1·25	0·96
	102·20	103·51	103·34	104·28

Die beiden beobachteten Fälle lassen vermuthen, dass mehrere Verbindungen existiren, welche dem Lepidolith ähnlich sind, und von demselben nur durch ein anderes Verhältniss von Fluor und Wasserstoff verschieden sind. Das Kalium und das Lithium scheinen darin bis zu einem gewissen Grade isomorph zu sein. Nimmt man der Kürze wegen für die Alkalien blos Kalium allein an, so hat man für den Lepidolith von Paris, für jenen von Rozena und für die weiter zu besprechende Verbindung, welche im Zinnwaldit anzunehmen ist, die Formeln:

$$Si_6Al_4K_4H_2Fl_2O_{20} \ldots\ldots L$$
$$Si_6Al_4K_4H\,Fl_3O_{19}$$
$$Si_6Al_4K_4Fl_4\;O_{18} \ldots\ldots L'.$$

Man kann nun wiederum diese Verbindungen als Molekelverbindungen ansehen, in welchen die schon vom Muscovit her bekannte Molekel:

$$Si_2Al_2K_2O_8$$

die Hauptrolle spielt, und zwar wären demzufolge

$$L = \left.\begin{array}{l} Si_2Al_2K_2O_8 \\ Si_2Al_2K_2O_8 \\ Si_2H_2Fl_2O_4 \end{array}\right\} \qquad L' = \left.\begin{array}{l} Si_2Al_2K_2O_8 \\ Si_2Al_2K_2O_8 \\ Si_2\ Fl_4\ O_2 \end{array}\right\}$$

Die Zusammensetzung der Molekel, welche das Neue und Unterscheidende im Lepidolith bildet, nämlich $Si_2H_2Fl_2O_4$, ist in der Weise ermittelt, dass zuerst für den Lepidolith die kleinste Formel angenommen wurde, welche die Analyse erlaubt, und dass zweitens aus der Differenz gegenüber der bekannten Formel des Muscovits auf die Formel des hinzukommenden fluorhaltigen Gliedes geschlossen wurde. Die letztere kann daher noch mit einem Fehler behaftet sein und es ist möglich, dass letzteres Glied eine etwas verschiedene Formel hat.

Die Formel L wurde schon von Rammelsberg für den Lepidolith von Rozena angenommen, jedoch stimmte die Rechnung nicht gut mit den damals bekannten Beobachtungen.

Die älteren Analysen anderer Lepidolithe lassen sich nicht zum Vergleiche heranziehen, weil die Methoden und die Reinheit des Materiales früher zu wenig vollkommen waren.

Zinnwaldit.

Dieser Glimmer nähert sich in seiner Zusammensetzung, wie bekannt, dem Lepidolith, jedoch ist darin auch ein Eisenoxydulsilicat enthalten.

Das lithiumhaltige Silicat entspricht der früher unter L' gegebenen Formel:

$$Si_6Al_4K_2Li_2Fl_4O_{18},$$

während das eisenhaltige Silicat wie in den Magnesiaglimmern die Zusammensetzung

$$Si_6Fe_{12}\ O_{24}$$

darbietet.

Beide Silicate in dem Verhältniss 7 : 1 gemischt, entsprechen der Zusammensetzung des Minerals von Zinnwald nach Analyse XII.

	XII.	XII r.	Rechnung.
Fluor	7·94	7·94	8·36
Phosphorsäure	0·08	—	—
Kieselsäure	45·87	45·87	45·27
Thonerde	22·50	22·92	22·67
Eisenoxyd	0·66	—	—
Eisenoxydul	11·61	13·38	13·58
Manganoxydul	1·75	—	—
Kali	10·46	11·10	10·34
Natron	0·42	—	—
Lithion	3·28	3·28	3·30
Wasser	0·91	0·91	—
	105·48	105·40	103·52
Dem Fluor äqu. Sauerst.	3·34	3·34	3·52
	102·14	102·06[1]	100

Der angeführten Formel *L'* entspricht, im Sinne der Analyse, folgende percentische Zusammensetzung:

Fluor	10·35
Kieselsäure	49·06
Thonerde	28·07
Kali	12·81
Lithion	4·07
	104·35

Dem Eisensilicat hingegen die folgende:

Kieselsäure	29·41
Eisenoxydul	70·59
	100

Die obige Rechnung kann auch so geführt werden, dass man eine Mischung von 80·75 Percent des ersteren Silicats mit 19·25 Percent des zweiten annimmt.

[1] Die Analyse wurde nicht auf 100 reducirt, sondern so belassen, dass sie wie ursprünglich einen Überschuss gibt.

Phlogopit.

Die Glimmer dieser Abtheilung haben in physikalischer Beziehung grosse Ähnlichkeit mit dem Meroxen und auch mit dem Zinnwaldit. In chemischer Hinsicht erinnern sie an den letzteren Glimmer durch ihren niemals fehlenden Fluorgehalt. Kleine Mengen von Lithium sind auch in den meisten bemerkbar.

Die Zusammensetzung der Phlogopite entspricht in der That einer Vereinigung von einem Silicate *L* der Lepidolithreihe und dem mehrfach besprochenen Magnesiasilicat *M*. Somit verhalten sich die Phlogopite zum Lepidolith ungefähr so, wie die Biotite zum Muscovit. Die Mischung der Phlogopite ist aber gewöhnlich etwas mannigfaltiger und bunter, indem sie auch Antheile von anderen Glimmerarten enthalten. Da sie fast niemals in freien Krystallen, sondern fast immer in eingeschlossenen Krystallen, im Calcit vorkommen, so ist es natürlich, dass sich darin gleichsam zwangsweise ein bunteres Gemisch isomorpher Silicate anhäuft.

Die Analysen, welche der Rechnung zu Grunde gelegt wurden, sind XIII. Prof. E. Ludwig's Bestimmungen an den kleinen Krystallen, welche mit dem Pargasit im körnigen Kalkstein vorkommen, und die einen dunkelbraunen Kern zeigen. XIV. Analyse des röthlichbraunen Phlogopits von Penneville, XV. des Phlogopits von Ratnapura, Ceylon, der Spuren der Veränderung zeigte, XVI. des Phlogopits von Edwards, New-York.

	XIII.	XIV.	XV.	XVI.
Fluor	4·21	1·94	2·19	0·82
Kieselsäure	43·43	44·29	42·26	40·64
Thonerde	13·76	12·12	15·64	14·11
Eisenoxyd	0·16	1·40	0·23	2 28
Eisenoxydul	1·35	1·44	1·52	0·69
Magnesia	27·20	27·86	27·23	27·97
Baryt	—	—	—	2·54
Kali	8·06	7·06	8·68	8·16
Natron	1·30	2·16	—	1·16
Wasser	0·92	2·09	2·91	3·21
	100·39	100·36	100·66	101·58
$s =$	2·867	2·779	2·742	

In allen dreien wurden Spuren von Lithion erkannt. Die beiden ersten nähern sich normalen Mischungen. Denkt man sich

nämlich, den Erfahrungen bei der Biotitreihe entsprechend, mit dem Silicat, welches in den Lepidolithen erkannt wurde, das Magnesiumsilicat *M* in dem einfachsten Verhältniss verbunden, so erhält man die Formeln *L'M* und *LM* oder

$$\left.\begin{array}{l} Si_6Al_4K_4Fl_4O_{18} \\ Si_6Mg_{12}O_{24} \end{array}\right\} \text{ und } \left.\begin{array}{l} Si_6Al_4K_4H_2Fl_2O_{20} \\ Si_6Mg_{12}O_{24} \end{array}\right\}$$

welchen entsprechend die Rechnung geführt ist, deren Ergebniss den beiden Analysen zur Seite gestellt erscheint:

	XIII *r.*	*L'M*	XIV *r.*	*LM*
Fluor	4·27	4·64	1·94	2·32
Kieselsäure	44·03	43·95	44·50	44·06
Thonerde	14·05	12·58	13·09	12·61
Magnesia	28·36	29·30	28·81	29·38
Kali	10·17	11·48	10·38	11·51
Wasser	0·93	—	2·09	1·10
	101·80	101·95	100·81	100·98

Die Rechnung stimmt, wie gesagt, nur näherungsweise, denn es erscheint eine geringe Menge eines Biotits beigemischt. Die genauere Berechnung folgt später.

Von fremden Analysen sind nur wenige verhanden, die sich auf Phlogopit beziehen. Die von Crawe am P. von Edwards sind durch die später besprochene Analyse Berwerth's corrigirt. Somit kommen folgende zwei in Betracht, welche der Beschreibung und dem Fundorte nach an Phlogopiten ausgeführt wurden: *a)* Glimmer von Jefferson Cty, New-York, Meitzendorff, *b)* von Gouverneur, New-York, Rammelsberg.

	a	*a, r.*	*b*	*b, r.*
Fluor	3·30	3·32	2·93	2·97
Kieselsäure	41·30	41·60	41·96	42·53
Thonerde	15·35	15·46	13·47	13·65
Eisenoxydul	1·77	—	2·12	—
Manganoxydul	—	—	0·55	—
Magnesia	28·79	29·98	27·12	29·24
Kalkerde	—	—	0·34	—
Kali	9·70	10·76	9·87	10·00
Natron	0·65	—	—	—
Wasser	0·28	0·28	0·60	0·61
	100·14	101·40	98·96	99·00

Um nun zu zeigen, dass die Phlogopite Gemische sind, welche theils aus dem eigentlichen Phlogopit, theils aus einem Biotit bestehen, für welchen hier die Mischung des Meroxens angenommen wird, dass also die Phlogopite zwischen den beiden Extremen *LM* und *K'M* schwanken, sind hier einige dieser Mischungen berechnet, und sind die Analysen unter jene Zahlen gesetzt.

L'M	70	50	30 Perc.
K'M	30	50	70 „
Fluor	3·25	2·32	1·39
Kieselsäure	43·64	43·44	43·24
Thonerde	14·34	15·51	16·67
Magnesia	29·06	28·96	28·82
Kali	10·56	9·94	9·33
Wasser	0·48	0·81	1·13
	101·36	100·98	100·58

	XIII *r.*	*a, r.*	*b, r.*	XV *r.*
Fluor	4·27	3·32	2·97	2·21
Kieselsäure	44·03	41·60	42·53	42·72
Thonerde	14·05	15·46	13·65	15·91
Magnesia	28·36	29·98	29·24	28·38
Kali	10·17	10·76	10·00	8·77
Wasser	0·93	0·28	0·61	2·94
	101·80	101·40	99·00	100·92

Der Phlogopit von Penneville berechnet sich als eine isomorphe Mischung von den beiden Glimmern *LM* und *K'M*, und zwar werden von dem ersteren 80, von dem anderen 20 Percent angenommen.

	XIV *r*	Berechnet.
Fluor	1·94	1·86
Kieselsäure	44·50	43·83
Thonerde	13·09	13·77
Magnesia	28·81	29·23
Kali	10·38	10·89
Wasser	2·09	1·20
	100·81	100·78

Der Phlogopit von Edwards, welcher 2·54 Percent Baryum enthält, bringt ein neues Element in die Rechnung. Da bisher noch kein Glimmer untersucht wurde, der reich an Baryum wäre, und dessen Zusammensetzung einen Schluss auf das enthaltene Baryumsilicat erlaubte, so fehlt die Grundlage für eine Berechnung. Man kann entweder annehmen, das Baryum spiele dieselbe Rolle wie das Magnesium, sei also in der Form $Si_6Ba_{12}O_{24}$ vorhanden, oder man kann auf die nähere Verwandtschaft von Ca und Ba Rücksicht nehmen und an eine dem Calciumglimmer, dem Margarit entsprechende Verbindung $Si_2Al_2BaH_2O_{12}$ denken. Benutzt man aber die erste Hypothese, so lässt sich die Analyse gar nicht im Sinne des Phlogopites deuten, wenn man hingegen von der zweiten Annahme ausgeht, so lässt sich dieselbe wenigstens annähernd berechnen, wofern folgende Percentsätze zu Grunde gelegt werden: Baryumsilicat: 9 Percent, ***L***: 25 Percent, ***K'***: 15 Percent, ***M***: 51 Percent.

	XVI *r*.	Berechnet.
Fluor	0·83	1·19
Kieselsäure	40·76	41·82
Thonerde	15·61	15·75
Magnesia	28·43	29·14
Baryt	2·55	2·77
Kali	9·94	8·45
Wasser	3·22	1·38
	101·34	100·50

Man muss hier auch wohl berücksichtigen, dass der Edward's-Phlogopit auch geringe Spuren von Veränderung zeigt, ähnlich wie der von Ratnapura, wie sich denn überhaupt die Phlogopite leicht veränderlich erweisen.

Muscovit (Phengit).

Ein Theil der Muscovite hat nicht genau jene Zusammensetzung, von welcher anfangs die Rede war, sondern diese Glimmer zeigen ein anderes Verhältniss zwischen Silicium und Aluminium und nähern sich darin dem Lepidolith, dass sie reicher an Silicium erscheinen, als die übrigen Muscovite, ohne jedoch grössere Mengen von Lithium und Fluor zu enthalten. Ich

benütze für diese Abtheilung, welche jedoch von dem übrigen Muscovit nicht abgegrenzt ist, den ehemals von Kobell vorgeschlagenen Namen Phengit und verstehe darunter alle die kieselreicheren Kaliglimmer, welche, wie es scheint, einen kleineren Winkel der optischen Axen besitzen als die übrigen normalen Muscovite. Die Besprechung der Phengite musste bis zu diesem Punkte verschoben werden, weil ihre Zusammensetzung erst durch jene der Lepidolithe verständlich wird.

Als neue Resultate von Phengitanalysen sind anzuführen: III. Analyse des Glimmers vom Rothenkopf im Zillerthal, welcher in gut ausgebildeten freien Krystallen mit Adular, wohl auch mit etwas Epidot vorkommt; IV. jenes von Soboth in Steiermark, der in grossen Individuen im Feldspath eingeschlossen auftritt.

	III.	IV.
Kieselsäure	45·87	48·76
Thonerde	30·86	29·91
Eisenoxyd	5·70	4·24
Eisenoxydul	1·69	0·41
Magnesia	1·56	2·63
Kalkerde	0·23	0·33
Natron	0·54	2·31
Kali	9·07	6·83
Wasser	4·60	4·60
	100·12	100·02
$s =$	2·892	

Die Analyse IV weist einen relativ grossen Gehalt an Natrium auf.

Die Verbindungsverhältnisse, welche sich hier ergeben, sind:

	SiO_2	Al_2O_3	MgO	K_2O	H_2O
III	7·64	3·35	0·67	1·05	2·55
IV	8·12	3·17	0·77	1·10	2·55

Werden die Mengen von SiO_2 und MgO, welche dem Silicat *M* entsprechen, in Abzug gebracht, so folgen die Zahlen:

	SiO_2	Al_2O_3	K_2O	H_2O
III	7·31	3·35	1·05	2·55
IV	7·74	3·17	1·10	2·55,

welche zeigen, dass mehr SiO_2 vorhanden ist, als der früher erhaltenen Muscovitformel

$$6SiO_2 . 3Al_2O_3 . K_2O . 2H_2O$$

entspricht. Daraus ist zu schliessen, dass eine kieselreichere Verbindung beigemischt sei, und zwar liegt es sehr nahe, eine dem Lepidolith entsprechende Verbindung in isomorpher Mischung vorhanden anzunehmen, da beim Lepidolith in der That ein solches Verhältniss von Silicium und Aluminium besteht, welches einem relativ höheren Gehalt an SiO_2 entspricht, nämlich das Verhältniss $6SiO_2 : 2Al_2O_3$.

Wegen der grossen Ähnlichkeit, welche in den physikalischen Eigenschaften zwischen dem Muscovit und dem Lepidolith besteht, ist die Existenz solcher isomorpher Mischungen sehr wahrscheinlich.

In der That lassen sich nicht nur die beiden vorgenannten, sondern auch andere Glimmer, welche als Muscovite bezeichnet wurden, aber kieselreicher sind, berechnen, wofern darin eine Verbindung angenommen wird, welche dem Lepidolith entspricht, aber frei von Fluor und Lithium ist.

Geht man von der Formel *L* aus, welche dem Lepidolith von Paris entspricht, nämlich:

$$Si_6Al_4K_4H_2Fl_2O_{20}$$

und denkt sich von dieser eine fluorfreie Verbindung in der Weise abgeleitet, dass für das Fluor eine äquivalente Menge von Sauerstoff substituirt wird, so erhält man:

$$Si_6Al_4K_4H_2O_{21}.$$

Die Mengen von Kalium und Wasserstoff wechseln aber in den Glimmern, wie dies in den früheren Berechnungen gezeigt wurde, daher ist das Verhältniss beider von vornherein nicht bekannt und es mag vorläufig genügen, als die Formel der dem Lepidolith entsprechenden Verbindung folgende aufzustellen:

$$Si_6Al_4H_6O_{21} \ldots\ldots L^\circ.$$

Aus den vorhandenen Analysen der Phengite würde sich aber ergeben, dass das Verhältniss von Kalium und Wasserstoff

zwischen den beiden Grenzen

$$Si_6Al_4K\,H_5O_{21}$$

und

$$Si_6Al_4K_2H_4O_{21}$$

schwankt.

Für die Berechnung muss aber angenommen werden, dass es gerade die Mitte hält,[1] wonach für die beigemischte Verbindung die folgende percentische Zusammensetzung sich berechnet:

Kieselsäure	53·18
Thonerde	30·43
Kali	10·41
Wasser	5·98
	100

Die beiden letztgenannten Analysen lassen sich nunmehr berechnen, indem isomorphe Mischungen vorausgesetzt werden, und zwar:

	III.	IV.
K	73	47 Percent.
L°	22	47 „
M	5	6 „

Die daraus erhaltenen Zahlen sind den reducirten Analysen gegenübergestellt:

	III *r*.	Berechnet	IV *r*.	Berechnet
Kieselsäure	47·02	46·74	48·99	48·75
Thonerde	35·40	34·92	32·79	32·48
Magnesia	2·73	2·86	3·22	3·43
Kali	10·14	10·87	10·38	10·42
Wasser	4·71	4·61	4·62	4·93
	100		100	

Vorhin wurde schon bemerkt, dass auch noch andere Glimmer sich ähnlich wie diese beiden verhalten. Nach den vor-

[1] Dass man zu einer so künstlichen Annahme gezwungen ist, beweist schon, dass die Grundlage, auf der sich dieselbe bewegt, nicht ganz richtig sein kann, dass also die Formel *L* einer Modification bedürftig sei.

handenen Analysen zu urtheilen, sind solche Mischungen, welche als Phengite bezeichnet werden, nicht selten. Als Beispiele mögen vier Analysen von Scheerer angeführt werden, welche sich auf Glimmer beziehen, die im Gneiss vorkommen: 1) Graugrüner Phengit von Freiberg; 2) graugrüner Phengit mit kleinem Axenwinkel ebendaher; 3) brauner Phengit mit grossem Axenwinkel von Grube Himmelsfürt; 4) brauner Phengit von Borstendorf.

	1)	2)	3)	4)
Titansäure	—	0·30	1·72	0·99
Kieselsäure	51·80	50·77	47·84	48·15
Thonerde	25·78	26·29	29·98	29·40
Eisenoxyd	5·02	3·28	2·91	2·14
Eisenoxydul	2·66	3·60	1·12	2·84
Magnesia	2·12	0·89	2·02	2·84
Kalkerde	0·28	0·15	0·05	0·15
Kali	6·66	10·56	9·48	9·43
Natron	1·22	—	—	—
Wasser	4·79	4·40	4·40	4·60
	100·33	100·24	99·52	100·24

Die beiden ersteren Glimmer entsprechen nahezu der Zusammensetzung L°, sie bestehen also beinahe ganz aus dieser Verbindung. Für die Berechnung wurde angenommen, dass 94 Percent derselben mit 6 Percent des Magnesiasilicates ***M*** gemischt seien. Die zweite Columne der berechneten Zahlen wurde nach der Annahme erhalten, dass von L° 70, von ***K*** 23 und von ***M*** 7 Percent in der Mischung enthalten seien:

	1.	2.	Ber.	3.	4.	Ber.
Titansäure ...	—	0·31	—	1·75	1·10	—
Kieselsäure ..	52·91	52·24	52·56	48·83	49·09	50·59
Thonerde	29·63	29·69	28·60	32·51	31·30	30·20
Magnesia	3·88	2·37	3·43	2·74	4·60	4·00
Kali	8·69	10·86	9·79	9·68	9·32	9·99
Wasser	4·89	4·53	5·62	4·49	4·69	5·22
	100	100		100	100	

Manche Muscovite enthalten eine geringe Menge von Calcium, wie der Margarodit, andere ausserdem Baryum, wie der Öllacherit,

in welchem Öllacher 4·65 Percent Baryt und 0·09 Percent Strontian fand.[1] Die bezüglichen Analysen wurden aber nicht an Mineralen ausgeführt, welche homogene Stücke darstellen, sondern an schuppigen Aggregaten. Diese können gleichartig, können aber auch zufällige mechanische Gemenge verschiedener Glimmer sein. So lange nicht gute Analysen von baryumreicheren und zugleich homogenen Glimmern vorliegen, lässt sich nicht darüber urtheilen, in welcher Verbindung das Baryum in jenen Glimmern, welche im Übrigen dem Muscovit nahe stehen, vorkömmt.

Übersicht der Verbindungen.

In dem vorigen Abschnitte wurde versucht, zu zeigen, dass die brauchbaren Analysen in den Glimmern drei verschiedene Arten von Verbindungen erkennen lassen, welche allgemein mit ***K***, ***L*** und ***M*** bezeichnet werden mögen, und zwar bestehen die Alkaliglimmer aus ***K*** oder aus ***L*** oder aus beiden und bestehen die Magnesiaglimmer aus ***KM*** oder aus ***LM*** oder auch aus diesen beiden.

Die erhaltenen Formeln sind für

Muscovit:

$K = Si_6Al_6K_2H_4O_{24}$ Damourit,
$L^\circ = Si_6Al_4K_2H_4O_{21}$ Phengit.

Lepidolith:

$L = Si_6Al_4K_2Li_2H_2Fl_2O_{20}$ Lepidolith,
$L' = Si_6Al_4K_2Li_2Fl_4O_{18}$ Zinnwaldit.

Phlogopit:

$LM = Si_6Al_4K_2H_2Fl_2O_{20} + Si_6Mg_{12}O_{24}$
$L'M = Si_6Al_4K_4Fl_4O_{18} + Si_6Mg_{12}O_{24}$

Biotit:

$K''M = Si_6Al_6K_4H_2O_{24} + Si_6Mg_{12}O_{24}$ Anomit,
$K'M = Si_6Al_6K_3H_3O_{24} + Si_6Mg_{12}O_{24}$ Meroxen,
$KM = Si_6Al_6K_2H_4O_{24} + Si_6Mg_{12}O_{24}$ Lepidomelan.

Margarit:

$= Si_4Al_8Ca_2H_4O_{24}$.

---

[1] Ein schuppiges, weisses Mineral aus dem Glimmerschiefer des Habachthales gab F. Bergmann 5·76 Percent Baryt. Auch diese Analyse erlaubt keine Entscheidung bezüglich der vorliegenden Frage.

In diesen Formeln ist nur noch zu bemerken, dass in dem Falle als zwei Glieder durch ein Pluszeichen verbunden erscheinen, eigentliche Molekelverbindungen zu verstehen sind, indem die beiden Verbindungen in wechselnden Verhältnissen zu einer Molekelverbindung sich vereinigen. So existirt nicht bloss ein Meroxen mit dem Verhältniss *K'M*, sondern auch einer, der das Verhältniss K'_2M zeigt u. s. w.

Wenn man die Substitution von Wasserstoff durch Kalium und Lithium nicht von vornherein im Einzelnen angibt, sondern bloss die Wasserstoffverbindung anführt, von denen die verschiedenen Alkaliglimmer deriviren und wenn man ebenso bezüglich des Fluors nur die Grundverbindung anführt, von welcher sich die fluorhaltigen Glimmer ableiten, so kann man die Zusammensetzung der Glimmer viel einfacher ausdrücken.

Die sämmtlichen Glimmer, abgesehen von dem auch physikalisch verschiedenen Margarit, erscheinen sodann aus drei Verbindungen zusammengesetzt, wovon die beiden ersten zuweilen fast rein auftreten, nämlich

$$Si_6Al_6H_6O_{24}$$
$$Si_6Al_4H_6O_{21}$$
$$Si_6Mg_{12}O_{24}.$$

Die erste und die zweite bilden die Reihe der Glimmer vom Muscovit bis zum Lepidolith, die erste und dritte bilden den Biotit, die zweite und dritte hingegen den Phlogopit. Viele Phlogopite enthalten alle drei Verbindungen.

Früher wurde bereits darauf hingewiesen, dass man sich diese Verbindungen in kleinere Theile zerlegt denken könnte, so dass die Grundverbindungen in den Glimmern die drei

$$Si_2Al_2H_2O_8,\ Si_2H_2O_5 \text{ und } Si_2Mg_4O_8$$

wären, und dass man die zuvor angeführten Verbindungen als Molekelverbindungen ansehen könnte. Dagegen ist aber zu erinnern, dass wohl die Möglichkeit vorliegt, die Sache so zu betrachten, dass aber kein zwingender Grund dafür besteht.

Die erstgenannten Verbindungen lassen sich ohne Zwang als eigentliche chemische Verbindungen erklären und die Entstehungsweise des Muscovits aus dem Orthoklas spricht auch für diese

Auffassung. Ich habe schon bei einer früheren Gelegenheit[1] bemerkt, dass der Muscovit sowohl, als der Kaolin, welche beide sehr häufig aus dem Orthoklas entstehen, als chemische Verbindungen aufzufassen seien, denen im gewissen Sinne eine höhere Zusammensetzung zukömmt, als diesem. Die folgenden Schemata zeigen dies hinlänglich deutlich:

Orthoklas	Kaolin	Muscovit
$Si_6Al_2K_2O_{16} =$	$Si_4Al_4H_8O_{18} =$	$Si_6Al_6H_4K_2O_{24} =$
O $O_2 \{ Si_2O_4Al_2O_2K_2$ Si_2O_2 $O_2 \} Si_2O_2$ O	H_2 $O_2 \{ Si_2O_4Al_2O_2H_2$ $O_2 \}$ $Si_2O_4Al_2O_2H_2$ $O_2 \{ H_2$	O $O_2 \{ Si_2O_4Al_2O_2H_2$ $Si_2O_4Al_2O_2H_2$ $O_2 \} Si_2O_4Al_2O_2K_2$. O

Demnach enthalten alle drei Minerale dieselbe Gruppe $Si_2O_4Al_2O_2H_2$ und sind der Orthoklas und der Muscovit als geschlossene Verbindungen zu betrachten, wogegen der Kaolin als eine offene Verbindung erscheint.[2]

Jene Verbindung *L*, welche im Phengit und Lepidolith vorkommt, ist entweder fluorfrei oder sie enthält zwei bis vier Atome Fluor.

$L^\circ =$	$L =$	$L' =$
$Si_6Al_4H_6O_{21} =$	$Si_6Al_4H_6Fl_2O_{20} =$	$Si_6Al_4H_4Fl_4O_{18} =$
O $O_2 \{ Si_2O_4Al_2O_2H_2$ $Si_2O_4Al_2O_2H_2$ $O_2 \} Si_2O_3H_2$ O	O $O_2 \{ Si_2O_4Al_2O_2H_2$ $Si_2O_4Al_2O_2H_2$ $O_2 \} Si_2O_2Fl_2H_2$ O	O $O_2 \{ Si_2O_4Al_2O_2H_2$ $Si_2O_4Al_2O_2H_2$ $O_2 \} Si_2Fl_4$. O

[1] Die Aufgaben der Mineralchemie in den von mir her. Mineralog. Mittheil. 1871, p. 93.

[2] Der genannten Gruppe darf man die folgende Structur zuschreiben:

```
= Si =O= Al—O—H
     -O-  |
= Si =O= Al—O—H
     -O-
```

Wenn die zweite Verbindung mit der ersten verglichen wird, so zeigt sich eine Ersetzung von O durch Fl_2, bei dem Vergleich der dritten mit der zweiten, ausserdem eine Ersetzung von zwei Hydroxylgruppen durch zwei Atome Fluor. Diese Verschiedenheit muss jetzt noch unerklärt hingenommen werden, da über die Bildungsweise der Lepidolithe nichts Genaueres bekannt ist. Der Unterschied zwischen dem Muscovit und der eben angeführten Verbindung L° besteht in der Zusammensetzung der hier neu eintretenden Gruppe $Si_2O_3H_2$ gegenüber derjenigen Gruppe, welche den Muscovit charakterisirt.[1]

Bezüglich des Magnesiasilicates *M*, welches in den Magnesiaglimmern hinzukömmt, ist das Nöthige schon früher bemerkt worden, und es genügt vorläufig die Andeutung, dass die Formel *M* einer chemischen Verbindung entsprechend geschrieben werden kann, worin dreimal die Gruppe $Si_2O_4Mg_4O_2$ vorkömmt.

Die Verbindungen, welche in den Glimmern gefunden werden, sind im Allgemeinen mit einander isomorph, doch ist im Einzelnen Folgendes zu bemerken:

Zwischen Muscovit und Phengit bestehen Übergänge, woraus eine vollkommene Isomorphie der Verbindungen *K* und L° hervorgeht. Zwischen dem Phengit und Lepidolith ist der Übergang nicht so sicher nachgewiesen, aber nach den vorhandenen Analysen, welche zuweilen in Phengiten auch geringere Mengen von Fluor und Lithium angehen, sehr wahrscheinlich.[2] Da wir aber die Krystallform des Lepidolithes noch nicht genau kennen, muss ein endgiltiges Urtheil noch aufgeschoben werden.

Zwischen Muscovit und Lepidomelan scheinen Übergänge zu bestehen, wonach die Isomorphie von *K* und *KM* wahrscheinlich.

---

[1] Jener Gruppe und den zugehörigen fluorhaltigen Gruppen kann man folgende Structur zuschreiben:

$-Si\begin{smallmatrix}-O-H\\-O-H\end{smallmatrix}$	$-Si\begin{smallmatrix}-O-H\\-O-H\end{smallmatrix}$	$-Si\begin{smallmatrix}-Fl\\-Fl\end{smallmatrix}$
$=Si=O$	$-Si\begin{smallmatrix}-Fl\\-Fl\end{smallmatrix}$	$-Si\begin{smallmatrix}-Fl\\-Fl\end{smallmatrix}$

woraus zu ersehen ist, dass die unter *L* begriffenen Verbindungen als offene betrachtet werden können.

[2] Ein Beispiel ist der von Haughton analysirte Phengit von St. Just in Cornwall mit 4·15 Percent Fluor und 1·14 Lithion.

Die Krystallformen des Muscovits und Meroxens zeigen das Verhältniss, wie es bei isomorphen Körpern vorkömmt, doch existirt keine Mischungsreihe, oder es ist wenigstens bisher keine gefunden, welche den Muscovit und den Meroxen verbände. So wie der Meroxen verhält sich auch der Anomit.

Zwischen dem Lepidolith und dem Phlogopit besteht ein Zusammenhang, welcher durch die Existenz des Zinnwaldits angedeutet wird. Die mangelhafte Kenntniss der Formen des Lepidoliths hindert ein schärferes Urtheil. Da jedoch im Phlogopit, sowohl in der Mischung als in den physikalischen Eigenschaften ein Übergang zum Meroxen bemerklich ist, so erscheint die Isomorphie der Verbindungen *LM* und *K'M* ziemlich sicher.

Um allfälligen Missverständnissen vorzubeugen, mag noch besonders hervorgehoben werden, dass eine Isomorphie der Verbindung $M = Si_6Mg_{12}O_{24}$ mit den anderen Verbindungen nicht im vollen Sinne des Wortes angenommen werden kann, weil die Verbindung *M* nicht für sich existirt, folglich ihre Krystallform unbekannt ist. Aus den Thatsachen aber, dass die Verbindungen *KM*, *K'M* und *K* mit einander isomorph erscheinen, darf man wohl schliessen, dass die Verbindung *M*, wenn sie für sich existirte, eine gleiche Form und gleichen Krystallbau wie der Meroxen, Muscovit etc. darböte.

Wenn die Formeln der Verbindungen, die in den Glimmern vorkommen, betrachtet werden, so zeigt sich zum Theile Gleichheit in dem Verhältniss der Sauerstoffatome zu der Summe der übrigen Atome, theils aber auch Ungleichheit:

$$Si_6Al_6H_6O_{24}$$
$$Si_6Mg_{12}O_{24}$$
$$Si_6Al_4H_6O_{21}.$$

Die beiden ersten haben das Verhältniss O : R gleich 4 : 3, die letztere hingegen gleich 21 : 16.

Da nun in der grossen Mehrzahl der Fälle, in welchen Sauerstoffverbindungen im strengsten Sinne isomorph erkannt wurden, jenes Verhältniss bei derselben isomorphen Gruppe dasselbe ist, so erscheint die Abweichung, welche der Phengit und Lepidolith darbieten, befremdlich.

Man kann sich allerdings dabei beruhigen, dass die beiden Verhältnisse 4 : 3 = 1·3333 und 21 : 16 = 1·3125 einander sehr nahestehen, aber eben diese Näherung erregt die Vermuthung, dass eine Gleichheit besteht, welche irgendwie verdeckt wird.

Der Punkt, worin die Ungleichheit der beiden Verbindungen hinsichtlich jenes Verhältnisses beruht, wird sogleich erkannt, wofern beide Formeln in einer schon früher gegebenen Gliederung angesetzt werden.

Muscovit	Phengit
$Si_2Al_2H_2O_8$	$Si_2Al_2H_2O_8$
$Si_2Al_2H_2O_8$	$Si_2Al_2H_2O_8$
$Si_2Al_2H_2O_8$	$Si_2H_2O_5$

Es ist also das Glied $Si_2H_2O_5$, welches die Ursache der Verschiedenheit begründet, weil es das Verhältniss 5 : 4 mitbringt.

Bezüglich dieses Gliedes wurde aber beim Phengit sowohl, als beim Lepidolith bemerkt, dass die Formel unsicher sei, weil der Herleitung zufolge sämmtliche Fehler der Analysen sich vereinigen, um das wahre Verbindungsverhältniss von Si und H zu verhüllen. Ebenso steht es mit dem entsprechenden fluorhaltigen Gliede in der Formel des Lepidoliths und der zugehörigen Glimmer. Bei diesem tritt ausserdem noch die Schwierigkeit hinzu, dass über das Verhältniss zwischen isomorphen Sauerstoff- und Fluorverbindungen bisher noch nichts Sicheres bekannt ist.

Man kann jedoch eine Übereinstimmung in dem genannten Sauerstoffverhältnisse bei allen Glimmern erzielen, wenn man statt der Verbindungszahlen, welche dem Gliede $Si_2H_2O_5$ entsprechen, andere annimmt, die auch noch zwischen den Grenzen der möglichen Beobachtungsfehler liegen, aber auf das Sauerstoffverhältniss 4 : 3 führen. Diese sind $5SiO_2 . 2H_2O$, welche die Formel

$$Si_5H_4O_{12}$$

geben, deren Sauerstoffverhältniss 12 : 9 oder 4 : 3 ist. Diese Verbindung wäre ein partielles Kieselsäure-Anhydrid, gebildet nach der Regel, dass 5 Molekel Kieselsäure $Si(HO)_4$ durch den Austritt von 8 Molekeln Wasser zu einer Verbindung höherer Zusammensetzung vereinigt werden.

Dies führt aber zu einer vollständigen Umgestaltung der Phengit- respective Lepidolithformel. Diese war früher:

$$6SiO_2 . 2Al_2O_3 . 3H_2O.$$

Wenn in derselben aus dem Gliede $2SiO_2 . H_2O$ ein anderes, nämlich $5SiO_3 . 2H_2O$ werden soll, so muss eine Multiplication mit 2·5 vorgenommen werden, oder mit einem Vielfachen dieser Zahl. Um ganze Zahlen zu erhalten, möge der Factor 5 genommen werden, wonach sich ergibt:

$$30SiO_2 . 10Al_2O_3 . 15H_2O.$$

Damit aber eine Gliederung in die angenommenen Verbindungen $6SiO_2 . 3Al_2O_3 . 3H_2O$ und $5SiO_2 . 2H_2O$ möglich ist, müsste statt diesem Verhältnisse ein nahestehendes angenommen werden, nämlich:

$$28SiO_2 . 9Al_2O_3 . 13H_2O$$

und die Gliederung würde sodann folgende sein:

$$3(Si_6Al_6H_6O_{24}) + Si_{10}H_8O_{24}.$$

Man kann sonach den Phengit als eine Molekelverbindung auffassen, welche aus der gleich anfänglich in dem Muscovit erkannten Verbindung:

$$Si_6Al_6K_2H_4O_{24} \ldots\ldots K$$

und aus einer anderen Verbindung:

$$Si_{10}H_8O_{24} \ldots\ldots S$$

besteht, und zwar hätte man hier drei Molekel der ersten mit einer Molekel der zweiten verbunden, also K_3S. Dieser Zusammensetzung nähern sich in der That jene beiden mit 1 und 2 bezeichneten Phengite von Freiberg, die von Scheerer analysirt wurden:

	K_3S	1.	2.
Kieselsäure	54·74	52·91	52·24
Thonerde	30·21	29·63	29·69
Magnesia	—	3·88	2·37
Kali	9·19	8·69	10·86
Wasser	5·86	4·89	4·53
Titansäure	—	—	0·31
		100	100

Nun ist zu zeigen, dass die früher in anderer Weise aufgefassten Phengitanalysen sich berechnen lassen unter der Voraussetzung, dass isomorphe Mischungen vorliegen, in welchen die Verbindungen *K*, *S* und *M* vorhanden sind. Es bedarf nur noch der Angabe der percentischen Zusammensetzung von *S*, welche lautet:

Kieselsäure	89·28
Wasser	10·72
	100

Die percentischen Ansätze für die folgenden Analysen sind:

	III.	IV.	1. u. 2.	3. u. 4.
K	90·5	85	77	82 Percent.
S	4·5	9	17	11 „
M	5·0	6	6	7 „

und die berechneten Zahlen stellen sich zu den der Beobachtung entsprechenden, wie folgt:

	III.	ber.	IV.	ber.
Kieselsäure	47·02	46·94	48·99	48·90
Thonerde	35·40	35·00	32·79	32·87
Magnesia	2·73	2·86	3·22	3·43
Kali	10·14	10·64	10·38	10·00
Wasser	4·71	4·56	4·62	4·80
	100		100	

Die Übereinstimmung ist eine sehr vollständige. Die Scheerer'schen Analysen ergeben:

	1.	2.	ber.	3.	4.	ber.
Titansäure	—	0·31	—	1·75	—	—
Kieselsäure . . .	52·91	52·24	52·44	48·83	49·09	49·77
Thonerde	29·63	29·69	29·78	32·51	31·30	31·71
Magnesia	3·88	2·37	3·43	2·74	4·60	4·00
Kali	8·69	10·86	9·06	9·68	9·32	9·64
Wasser	4·89	4·53	5·29	4·49	4·69	4·88
	100	100		100	100	

Somit entspricht die neue Theorie den guten Analysen in sehr zufriedenstellender Weise.

Wie bei dem Phengit, so stellt sich die Sache auch bei dem Lepidolith. Derselbe erscheint auch als eine Molekelverbindung, und zwar von *K'''* und *S*, also von

$$Si_6Al_6K_6O_{24} \text{ und } Si_{10}H_8O_{24};$$

jedoch ist ausser der Kaliumverbindung auch die isomorphe Lithiumverbindung vorhanden. Ausserdem aber tritt Fluor ein, welches man, als in die Verbindung *S* eintretend, annehmen darf.

Der Vergleich der fluorhaltigen Lepidolithe mit den fluorfreien oder fluorarmen Phengiten hat gezeigt, dass der Zusammenhang beider so dargestellt werden könne, als ob die fluorhaltige Verbindung aus der fluorfreien entstanden wäre, indem nicht nur die Hydroxylgruppen, sondern auch ein Theil des Sauerstoffs durch Fluor ersetzt wurden.

Auf solche Weise gelangt man von der Verbindung *S*

$$Si_{10}H_8O_{24}$$

zu einer fluorhaltigen *S'*

$$Si_{10}O_8Fl_{24},$$

welche dieselbe Zahl von Atomen wie die vorige enthält. Diese beiden Verbindungen wären demnach in isomorpher Mischung in dem Lepidolith und in den zugehörigen Glimmern, dem Zinnwaldit und Phlogopit anzunehmen, wodurch sich der wechselnde Fluorgehalt erklärt.

Dies vorausgesetzt, kann man die Analysen aller dieser Glimmer so darstellen, dass man jeden fluorhaltigen Glimmer auf einen fluorfreien reducirt. Die letztangeführten Formeln zeigen, wie dies zu geschehen habe. Anstatt H_8O_{16} sind Fl_{24} eingetreten, also statt H_2O_4 sind Fl_6 eingetreten.

Um also von dem fluorhaltigen Glimmer zu dem entsprechenden und isomorphen fluorfreien Glimmer zu gelangen, hat man für je 6 Atome Fluor die Gruppe H_2O_4 einzusetzen, d. h. man hat in den Daten der Analyse für je 6 Atome Fluor 1 Molekel Wasser zu nehmen.[1]

---

[1] Somit sind für je 1 Percent Fluor, $^3/_{19}$ Percent Wasser zu substituiren.

Um nun zu zeigen, dass die neue Theorie den Analysen der Lepidolithe entspricht, möge zuerst bezüglich der beiden früher besprochenen Beobachtungsreihen das Resultat der Rechnung angeführt werden. Dieselbe geht von der Annahme aus, dass dem Lepidolith im Allgemeinen dieselbe Zusammensetzung, wie dem Phengit zukomme, also

$$3(Si_6Al_6K_6O_{24}) \,.\, (Si_{10}H_8O_{24}) = K_3''S,$$

dass aber der Kaliumverbindung eine isomorphe Lithiumverbindung beigemischt sei, und dass auch die letztgenannte Fluorverbindung statt der isomorphen Wasserstoffverbindung isomorph eintrete.

	X.	Berechnet	XI.	Berechnet
Kieselsäure......	50·39	50·77	50·98	51·04
Thonerde........	28·19	28·01	27·80	28·17
Kali............	12·34	12·78	10·78	10·28
Lithion..........	5·08	4·08	5·88	4·92
Wasser.........	2·36	1·36	0·96	0·91
Fluor...........	5·15	5·17	7·88	8·08
	103·51	102·17	104·28	103·40

Hier wurde für das Verhältniss, in welchem die Wasserstoff- und die Fluorverbindung vertreten sind, 5 : 3 und 5 : 7 angenommen, im Übrigen wie früher verfahren.

Um ferner zu zeigen, dass man einfacher verfahren und die Analysen, welche Fluor angeben, auf fluorfreie Substanz reduciren könne, sind die obigen Analysen reducirt und mit den berechneten Zahlen verglichen.

	X *r*.	Berechnet	XI *r*.	Berechnet
Kieselsäure......	51·37	51·90	52·76	52·84
Thonerde........	28·75	28·64	28·76	29·16
Kali............	12·59	13·07	11·15	10·64
Lithion..........	5·18	4·17	6·07	5·10
Wasser.........	3·23	2·22	2·26	2·26
	101·12	100	101·00	100

Sowie die vorstehenden, so zeigt auch die Analyse des Zinnwaldits eine sehr befriedigende Übereinstimmung mit der

hier behandelten Theorie und zwar entspricht dieselbe vollständig der Formel $K_1'''S_3M_2$.

	XII r.	Berechnet
Kieselsäure	47·46	47·03
Thonerde	23·72	23·75
Eisenoxydul	13·85	13·28
Kali	11·49	10·82
Lithion	3·39	3·46
Wasser	2·23	1·66
	102·14	100

Ebenso berechnen sich die Phlogopite als Verbindungen, welche der Reihe der Kaliglimmer angehören und mit den Verbindungen S und M isomorph gemischt sind. So z. B. nähern sich manche in ihrer Zusammensetzung dem Verhältnisse $K_3'''SM_4$. Da jedoch, wie schon früher bemerkt wurde, der Übergang zwischen dem Phlogopit und dem Meroxen auch in der Zusammensetzung merkbar ist, so zeigt sich eine ziemliche Übereinstimmung zwischen der Rechnung und den Angaben der früher angeführten Analysen, wenn Mischungen vorausgesetzt werden, welche aus eigentlichem Phlogopit und aus Meroxen bestehen. Für den eigentlichen Phlogopit scheint das Verhältniss $K_3'''S$ zu bestehen, wie für den Lepidolith und dazu tritt die Verbindung M in schwankendem Verhältnisse, wie dies bei den Magnesiaglimmern überhaupt bemerkt wurde. Im Folgenden soll für Phlogopit die Formel $K_6''S_2M_9$ und für den damit in Mischung tretenden Biotit KM angenommen werden, dann berechnen sich für diese beiden und einige dazwischen liegende Mischungen:

Phlogopit	100	70	50	30	0
Meroxen	—	30	50	70	100
Kieselsäure	45·17	44·50	44·05	43·60	42·93
Thonerde	12·69	14·41	15·56	16·71	18·43
Magnesia	29·57	29·28	29·09	28·91	28·62
Kali	11·58	10·63	10·00	9·36	8·41
Wasser	0·99	1·18	1·30	1·42	1·61

Die früher angeführten Analysen, fluorfrei reducirt, entsprechen in der That solchen Mischungen:

	XIII.	XIV.	*a*	*b*	XV.
Kieselsäure	44·84	44·42	42·19	43·63	43·13
Thonerde	14·30	13·07	15·68	14·00	16·06
Magnesia	28·80	28·76	30·41	30·00	28·65
Kali	10·35	10·36	10·81	10·26	8·58
Wasser	1·63	2·39	0·81	1·11	3·31
	100	100	100	99	100

Es ist übrigens nicht nöthig, anzunehmen, dass bloss der Phlogopit und der Meroxen sich isomorph mischen, dies geschah hier und vordem nur der Kürze wegen, damit nicht jeder einzelne Phlogopit besonders behandelt werden müsse.

Wird aber die Rechnung ohne eine beschränkende Annahme ausgeführt, so erhält man für die Phlogopite Zahlen, welche noch besser mit den Analysen übereinstimmen, als die zuvor berechneten.

Somit wäre gezeigt, dass in dem Lepidolith und den verwandten Glimmern anstatt der Verbindung ***L***, welche in ihren atomistischen Verhältnissen den übrigen nicht entspricht, zwei Verbindungen, nämlich eine aus der mit ***K*** bezeichneten Reihe und die Verbindung ***S*** annehmen kann, welche in ihren atomistischen Verhältnissen harmoniren. Demnach bestehen die Glimmer im Ganzen aus den drei Verbindungen ***K***, ***M*** und ***S***.

Diese Anschauung würde sich vielleicht auch dadurch empfehlen, dass sie die Verwandtschaft, welche zwischen den Glimmern und dem Talk besteht, auch in der chemischen Bezeichnung auszudrücken im Stande ist.

Der blättrige Talk hat nämlich eine chemische Zusammensetzung, welche sich geradezu durch die Formel ***MS*** ausdrücken lässt. Es ist nämlich:

$$\boldsymbol{MS} = \begin{cases} Si_6Mg_{12}O_{24} \\ Si_{10}H_8O_{24} \end{cases} = Si_{16}Mg_{24}H_8O_{48},$$

d. i. das Vierfache der Formel, welche dem blättrigen Talk entspricht, nämlich $Si_4Mg_3H_2O_{12}$. Dass auf solche Weise dem Talk eine sehr hohe Zusammensetzung zugeschrieben würde, darf nicht als eine Schwierigkeit betrachtet werden, denn um die Beziehungen zwischen den verwandten Silicaten auszudrücken, wird man wohl manche Formel erhöhen müssen.

Die eben angedeutete Beziehung zwischen Talk und Glimmer würde namentlich den Phlogopit treffen. Die Phlogopite enthalten, wie eben gezeigt wurde, die drei Verbindungen K'', M und S, folglich kann jeder Phlogopit, als zum Theil aus Talk bestehend gedacht werden. Der Phlogopit also, welcher die Mischung $K''_3 M_4 S$ darbietet, kann als $K'''_3 M_3 + MS$ betrachtet werden, der Phlogopit $K''_2 M_9 S_2$ als $K''_2 M_7 + M_2 S_2$ u. s. w.

In der That erinnert der Phlogopit durch ein fettiges Anfühlen durch Abnahme der Elasticität und Zunahme der Biegsamkeit an den Talk, mit welchem er in der optischen Orientirung[1] und dem Winkel der optischen Axen nahe übereinkömmt. Trotz alledem aber steht der Talk, wie bekannt, den Chloriten doch viel näher, und wenn auch die hier angedeutete Beziehung unzweifelhaft ist, so wird der Talk in seiner Stellung zwischen Glimmer und Chlorit, doch dem letzteren näher zu rücken sein, als dem Glimmer.

Nachdem nunmehr ausführlich gezeigt worden ist, dass bezüglich der in den Glimmern vorhandenen Verbindungen zwei Ansichten möglich sind, muss wohl zwischen beiden die Entscheidung getroffen werden. Die erste Ansicht nimmt die drei Verbindungen $\boldsymbol{K}$ $\boldsymbol{M}$ $\boldsymbol{L}$ an. Alle drei entsprechen wohlbekannten Mineralen, aber die Verbindung $\boldsymbol{L}$ zeigt ein anderes atomistisches Verhältniss, als die beiden anderen, wodurch sich Schwierigkeiten bezüglich der Erklärung der Isomorphie ergeben. Ferner hat die Annahme einer Verbindung $\boldsymbol{L}$ grosse Schwierigkeiten bei der Berechnung der Phengite zur Folge. Die zweite Ansicht nimmt auch die beiden Verbindungen $\boldsymbol{K}$ und $\boldsymbol{M}$ an, sie zergliedert aber die dritte Verbindung so, dass ausser einem Gliede, welches $\boldsymbol{K}$ entspricht, eine dritte Verbindung $\boldsymbol{S}$ übrig bleibt. Diese Verbindung entspricht keinem bekannten Mineral. Dagegen hat sie dasselbe atomistische Verhältniss wie die beiden anderen, wodurch eine Erklärung der Isomorphie ermöglicht wird, sie löst die erwähnte Schwierigkeit beim Phengit; ausserdem erlaubt sie die Beziehung, welche zwischen Glimmer und Talk besteht, auch in chemischem Sinne zu deuten.

---

[1] Die Orientirung der Ebene der optischen Axen gegen die Schlaglinien stellt den Talk zu den Glimmern zweiter Art. Die gegentheilige Angabe von Descloizeaux rührt vielleicht von der Verwechslung der Gleitflächen mit Krystallflächen her.

Das Bedenken, welches darin liegt, dass die Verbindung ***S***, noch nicht für sich als ein Mineral bekannt ist, erscheint mir ganz bedeutend, weil ich das gegenwärtig ziemlich allgemeine Verfahren, welches in den Mineralen ganz beliebige Verbindungen annimmt, für ungerechtfertigt halte. Wäre ein solches Verfahren erlaubt, dann würde mir die Mühe erspart geblieben sein, in die vorliegende Untersuchung einzugehen.

Ich habe auch gezögert, die Arbeit abzuschliessen, weil ich hoffte, jener Schwierigkeit vielleicht entgehen zu können. Zu der ersten Ansicht zurückzukehren, schien mir aber nicht gerathen, da nach meinen bisherigen Erfahrungen bei den isomorphen Sauerstoffverbindungen, welche gut studirt sind, solche Ungleichheiten, wie sie die Verbindungen ***K*** und ***L*** ergeben, nicht vorkommen, und weil sich gezeigt hatte, dass für die Phengite noch besondere künstliche Annahmen gemacht werden müssen.

Es scheint mir sonach dem gegenwärtigen Stande der Erfahrungen entsprechender, der zuletzt entwickelten Ansicht den Vorzug zu geben, also anzunehmen, dass in den Glimmern, von dem Kalkglimmer abgesehen, die drei Verbindungen ***K***, ***M*** und ***S*** enthalten seien.

$$\mathbf{K} = \begin{array}{ll} O & \\ & Si_2O_4Al_2O_2K_2 \\ O_2 & \\ & Si_2O_4Al_2O_2H_2 \\ O_2 & \\ & Si_2O_4Al_2O_2H_2 \\ O & \end{array} \qquad \mathbf{M} = \begin{array}{ll} O & \\ & Si_2O_4Mg_4O_2 \\ O_2 & \\ & Si_2O_4Mg_4O_2 \\ O_2 & \\ & Si_2O_4Mg_4O_2 \\ O & \end{array} \qquad \mathbf{S} = \begin{array}{ll} O & \\ & Si_2O_4Si_2O_3H_2 \\ O_2 & \\ & Si_2O_4H_4 \\ O_2 & \\ & Si_2O_4Si_2O_3H_2. \\ O & \end{array}$$

Die Verbindungen *S* und *S'* würden sich in folgender Art vergleichen lassen:

$$\begin{array}{ll} O & \\ & Si_2O_4Si_2O_3H_2 \\ O_2 & \\ & Si_2O_4H_4 \\ O_2 & \\ & Si_2O_4Si_2O_3H_2 \\ O & \end{array} \qquad \begin{array}{ll} Fl_2 & \\ & Si_2O_4Si_2Fl_4 \\ Fl_4 & \\ & Si_2Fl_4 \\ Fl_4 & \\ & Si_2O_4Si_2Fl_4. \\ Fl_2 & \end{array}$$

Alle diese wären sonach geschlossene Verbindungen, auch die Fluorverbindung, da man das Fluor in starren Verbindungen nicht einwerthig, sondern mehr-, etwa dreiwerthig zu nehmen hat.[1]

Die Verbindungen, welche in den Glimmern anzunehmen wären, sind sonach dreierlei:

I. Verbindungen ***K***.

$Si_6Al_6H_6O_{24}$

$Si_6Al_6K_2H_4O_{24}$

$Si_6Al_6K_3H_3O_{24}$

$Si_6Al_6K_4H_2O_{24}$

$Si_6Al_6K_6O_{24}$

und die entsprechenden Natrium- und Lithiumverbindungen, auch die entsprechenden Eisenoxydverbindungen.

II. Verbindungen ***M***.

$Si_6Mg_{12}O_{24}$

und die entsprechenden Eisen- und Manganverbindungen.

III. Verbindungen ***S***.

$Si_{10}H_8O_{24}$

$Si_{10}O_8Fl_{24}$.

In jedem Glimmer ist eine Verbindung ***K***, und zwar in vorwiegender Menge, enthalten. Diese Verbindung bildet also gleichsam den Kern in der Krystallmolekel eines jeden Glimmers.

Berechnung der Glimmeranalysen.

Nachdem gezeigt worden, in welcher Art die chemische Zusammensetzung der Glimmer auf bestimmte Grundverbindungen zurückgeführt werden kann, erübrigt noch anzugeben, wie an den einzelnen Analysen die Theorie erprobt, oder die Beobachtung controlirt wird.

Die Berechnung der Analyse kann den Zweck haben: 1. zu zeigen, dass die Analyse im Allgemeinen der Theorie entspricht, respective zu erfahren, ob sie derselben entspreche; 2. das Verhältniss zu ermitteln, in welchem die enthaltenen Verbindungen gemischt sind, um zu sehen, ob sich dieses durch einfache Zahlen in einer Formel darstellen lässt; 3. die percentischen Verhältnisse

[1] Schon die Kieselfluorverbindungen $SiFl_6H_2$, $SiFl_6K_2$, $SiFl_6Na_2$ etc. machen eine solche Annahme nothwendig.

zu bestimmen, nach welchen die einzelnen Verbindungen gemischt erscheinen.

Die Methode wird am besten an einem Beispiel demonstrirt, welches alle Verbindungen darbietet, die vorkommen können. Ich wähle dazu den Phlogopit von Pargas, welcher von Herrn Prof. Ludwig selbst analysirt wurde (XIII). Werden hier, wie dies früher schon angegeben wurde, die Mengen von Eisenoxyd, Eisenoxydul und Natron auf Thonerde, Magnesia und Kali reducirt, so gibt die Analyse das Verhältniss:

Si	Al	Mg	K	H	Fl
7·24	2·69	6·99	2·12	1·02	2·21

Die erste Art der Rechnung hat bloss zu untersuchen, ob diese Zahlen einer Mischung von Verbindungen entsprechen, die durch die Verhältnisse $Si_6Al_6H_6$ (worin H durch K ersetzt sein kann) Si_6Mg_{12}, ferner $Si_{10}H_8$ und $Si_{10}Fl_{24}$ charakterisirt sind. Man beginnt also mit den beiden ersteren Verbindungen und erkennt sodann, ob auch der Rest den beiden letzteren entspricht:

	Si	Al	Mg	K	H	Fl
$Si_6Al_6H_6$	2·69	2·69	—	2·12	0·57	—
Si_6Mg_{12}	3·50	—	6·99	—	—	—
$Si_{10}Fl_{24}$	0·92	—	—	—	—	2·21
$Si_{10}H_8$	0·13	—	—	—	0·10	—
	7·24	2·69	6·99	2·12	0·67	2·21

Die Analyse zeigt also vollkommene Übereinstimmung mit der Theorie. Die kleine Differenz in Bezug auf Wasserstoff kommt gar nicht in Betracht, denn sie entspricht einer Wassermenge von bloss 0·3 Procent, um welche die Analyse mehr angibt. Es wurde aber wiederholt daran erinnert, dass von dem Beobachtungsfehler abgesehen wegen der in fast allen Mineralen vorkommenden Flüssigkeitseinschlüsse der gefundene Wassergehalt im Allgemeinen grösser sein müsse, als der durch die Theorie geforderte.

Eine zweite Rechnung untersucht nun das Verhältniss, in welchem die einzelnen Verbindungen vorhanden sind. Wird die Fluorverbindung mit der entsprechenden Wasserstoffverbindung unter *S* vereinigt, so hat man für dieses Verhältniss

$$p(Si_6Al_6H_6O_{24})\ q(Si_6Mg_{12}O_{24})\ r(Si_{10}H_8)$$

und es ist 6p = 2·69, 6q = 3·50, 10r = 1·05, woraus sich das Verhältniss p : q : r = 45 : 58 : 11 ergibt, welches nahezu 9 : 11 : 2 ist.

Bezüglich der ersten Verbindung wäre ferner noch zu beachten, in welchem Verhältniss K und H stehen. Es ist dieses 2·12 : 0·57 oder nahe 7 : 2. Dieses Verhältniss kann aber aus 6 : 0 und 1 : 2 zusammengesetzt werden. Das erstere entspricht der Verbindung $K''' = Si_6Al_6K_6O_{24}$, das zweite $K = Si_6Al_6K_2H_4O_{24}$ und es ergibt sich demnach für die Analyse ein Verhältniss:

$$K'''_6K_3S_2M_{11}.$$

Wird aus dieser Formel die percentische Zusammensetzung berechnet, so zeigt sich gegenüber der auf fluorfreie Substanz reducirten Analyse folgende Übereinstimmung:

	XIII *rr.*	Berechnet
Kieselsäure	44·84	44·95
Thonerde..........	14·30	14·88
Magnesia..........	28·88	28·26
Kali..............	10·35	10·56
Wasser	1·63	1·35.

Die dritte Art der Rechnung geht von der percentischen Zusammensetzung der im Glimmer vorhandenen Verbindungen aus. Dabei kann der grösseren Einfachheit wegen von den verschiedenen Mittelstufen der mit ***K*** bezeichneten Verbindungen abgesehen werden, so dass bloss die beiden Endglieder in Betracht kommen, welche durch die Verhältnisse $Si_6Al_6K_6O_{24}$ und $Si_6Al_6H_6O_{24}$ bezeichnet werden. Es ist aber die percentische Zusammensetzung dieser und der hier noch in Betracht kommenden Verbindungen $Si_6Mg_{12}O_{24}$, $Si_{10}H_8O_{24}$ und $Si_{10}O_8Fl_{24}$.

Kieselsäure	37·86	49·79	42·86	89·28	69·45
Thonerde.......	32·49	42·74	—	—	—
Magnesia	—	—	57·14	—	—
Kali	29·65	—	—	—	—
Wasser	—	7·47	—	10·72	—
Fluor	—	—	—	—	52·78

Die Analyse XIII *rr.* hat nun 10·35 Kali entsprechend 34·90 Percent der ersteren Verbindung und entsprechend 13·21

Kieselsäure und 11·34 Thonerde. Die übrigen 2·96 Thonerde geben 6·93 Percent der zweiten Verbindung, entsprechend 3·45 Kieselsäure. Die 28·88 Magnesia führen auf 50·54 der dritten Verbindung, entsprechend 21·66 Kieselsäure und die übrigen 6·52 Kieselsäure geben 7·30 Percent der letzten Verbindung. Die Summe wäre 99·67 Percent. Auf 100 berechnet, hat man:

			XIII *rr*.	Ber.
$Si_6Al_6K_6O_{24}$	35·02	Kieselsäure.....	44·84	44·49
$Si_6Al_6H_6O_{24}$....	6·95	Thonerde	14·30	14·35
$Si_6Mg_{12}O_{24}$.....	50·71	Magnesia	28·88	28·98
$Si_{10}H_8O_{24}$......	7·32	Kali...........	10·35	10·38
		Wasser	1·63	1·30
	100		100	100

Will man die Analyse XIII so berechnen, wie sie ursprünglich betrachtet wurde, also sammt ihrem Fluorgehalte, so hat man am Ende der Rechnung bloss zu berücksichtigen, dass der fluorhaltigen Verbindung S′ entsprechen: 69·35 Percent SiO_2 und 52·78 Percent Fluor. Die Analyse XIII *r*. lautete:

Kieselsäure	44·03
Thonerde	14·05
Magnesia	28·36
Kali	10·17
Wasser	0·93
Fluor	4·27
	101·80.

Die 10·17 Kali entsprechen 34·30 Percent der ersten Verbindung, enthaltend 12·99 Kieselsäure und 11·14 Thonerde, die übrigen 2·91 Thonerde entsprechen 6·81 Percent der zweiten Verbindung, enthaltend 3·39 Kieselsäure. Die 28·36 Magnesia führen auf 49·63 Percent der dritten Verbindung, enthaltend 21·27 Percent Kieselsäure, die 4·27 Fluor auf 8·09 Percent der Fluorverbindung mit 5·62 Kieselsäure und die übrigen 0·76 Percent Kieselsäure leiten auf 0·85 Percent der vierten Verbindung. Die Summe ist 99·68. Auf 100 berechnet, ergeben sich:

			XIII r.	Berechnet
$Si_6Al_6K_6O_{24}$....	34·41	Kieselsäure......	44·03	44·17
$Si_6Al_6H_6O_{24}$....	6·83	Thonerde	14·05	14·10
$Si_6Mg_{12}O_{24}$	49·79	Magnesia	28·36	28·45
$Si_{10}H_8O_{24}$	0·85	Kali.............	10·17	10·20
$Si_{10}O_8Fl_{24}$	8·12	Wasser	0·93	0·60
		Fluor	4·27	4·28
	100		101·80	101·80

Systematik.

Der im ersten Theile der Abhandlung gegebenen Eintheilung entsprechend, folgt hier noch eine systematische Übersicht der nunmehr vom physikalischen und vom chemischen Standpunkte betrachteten Minerale.

Biotitreihe (Magnesiaglimmer z. Th.).

Krystallsystem monoklin. Typische Form *c, m, b, o* (s. d. ersten Theil), optisch negativ, $\mathfrak{a}$ (erste Mittellinie) wenig von der Normalen auf *c* abweichend. Specifisches Gewicht 2·8 ... 3·2 mit dem Gehalt an Eisen steigend. Chemische Zusammensetzung: Molekelverbindungen von ***K*** und ***M***.

Anomit. Synonym: Rhombenglimmer Kenngott[1]. Ebene der optischen Axen senkrecht zu *b*. Dispersion $\rho > \upsilon$. Zusammengesetzt aus $Si_6Al_6K_4H_2O_{24}$ und $Si_6Mg_{12}O_{24}$ in dem Verhältniss 1 : 1 oder 2 : 1. Intermediäre Mischungen.

Meroxen. Breithaupt. Syn.: Einaxiger Glimmer. Annit, Dana. Ebene der optischen Axen parallel *b*, $\rho < \upsilon$. Zusammensetzung: $Si_6Al_6K_3H_3O_{24}$ und $Si_6Mg_{12}O_{24}$ in dem Verhältnisse 1 : 1 oder 2 : 1. Intermediäre Mischungen.

Der Rubellan, Breith.; Voigtit, E. E. Schmidt; Eukamptit, Kgtt.; Aspidolith, v. Kobell; Hallit, Leeds, sind nach den mir vorliegenden Stücken zu urtheilen, zersetzter Meroxen. Ebenso dürfte es sich mit dem Rastolyt, Shep. verhalten. Als Chromglimmer hat Schafhäutl ein Mineral aus dem Zillerthal analysirt mit einem Resultat, welches nicht erkennen lässt, ob selbes hierher gehört.

[1] Auch manche Arten von Muscovit und Phlogopit sind von einigen Autoren Rhombenglimmer genannt worden.

Lepidomelan Hausmann. Ebene der optischen Axen parallel *b*. Zusammensetzung: $Si_6Al_6K_2H_4O_{24}$ und $Si_6Mg_{12}O_{24}$. Statt der ersteren Verbindung auch wechselnde Mengen der entsprechenden Eisenoxydverbindung.

Pterolith, Breith. scheint hierher zu gehören.

Phlogopitreihe.

Krystallsystem monoklin. Typische Form *c, m, b, o*. Optisch negativ. $\mathfrak{a}$ bis $2^1/_2°$ von der Normalen auf *c* abweichend. Ebene der optischen Axen parallel *b*. Specifisches Gewicht 2·75...2·97. Chemische Zusammensetzung: Molekelverbindungen von ***K***, ***S*** und ***M***.

Phlogopit, Breith. Syn: Magnesiaglimmer z. Th. Scheinbarer Axenwinkel bis 20°, $\rho < \upsilon$. Zusammensetzung: $Si_6Al_6K_6O_{24}$ ferner $Si_{10}H_8O_{24}$ und $Si_6Mg_{12}O_{24}$ oft dem Verhältniss 3:1:4 genähert. Gewöhnlich sind auch andere Glieder der ***K***-Reihe vorhanden und es tritt anstatt der zweiten Verbindung die isomorphe $Si_{10}O_8Fl_{24}$ ein. Die rothbraunen Phlogopite enthalten alle Fluor, die grünen sind fluorarm. Letztere sind oft schwer vom Meroxen zu unterscheiden; charakteristisch ist das Vorkommen im körnigen Kalk.

Vermiculit, Webb.; Jefferisit, Brush. sind nach den von mir untersuchten Exemplaren zu urtheilen zersetzter Phlogopit.

Zinnwaldit, Haidinger. Syn.: Lithionit, v. Kob.; Rabenglimmer, Breith.; Kryophyllit, Cooke. Scheinbarer Axenwinkel bis 65°, $\rho > \upsilon$. Zusammensetzung: $Si_6Al_6K_6O_{24}$ ferner $Si_6Fe_{12}O_{24}$ und $Si_{10}Fl_{24}O_8$ in dem Verhältniss 10:2:3. Die Kaliumverbindung ist zur Hälfte von der entsprechenden Lithiumverbindung vertreten, die Fluorverbindung zum Theil durch die entsprechende Wasserstoffverbindung.

Muscovitreihe.

Krystallsystem monoklin. Typische Form *c, M, b*. Optisch negativ, $\mathfrak{a}$ wenig von der Normalen auf *c* abweichend. Ebene der optischen Axen senkrecht zu *b*, $\rho > \upsilon$. Specifisches Gewicht 2·83 ... 2·89. Chemische Zusammensetzung: ***K*** und ***S***.

Lepidolith, Klaproth. Syn.: Lithionglimmer, Gmelin. Zusammensetzung: $3Si_6Al_6K_6O_{24}$ $Si_{10}O_8Fl_{24}$, worin die Kaliumverbindung wenigstens zur Hälfte durch die entsprechende Lithiumverbindung vertreten erscheint und auch die Fluorverbindung zum Theil durch die entsprechende Wasserstoffverbindung.

Cookeit, Brush wird in die Nähe des Lepidolithes gestellt, doch gibt die Analyse Collier's eine abnorme Zusammensetzung.

Muscovit. Dana. Syn.: Kaliglimmer, Zweiaxiger Glimmer. Phengit, v. Kobell; Fuchsit, Chromglimmer zum Theil, Schafh. Zusammensetzung: $Si_6Al_6K_2H_4O_{24}$ und $Si_{10}H_8O_{24}$ beide im Verhältniss 3 : 1 in der von mir als Phengit bezeichneten Unterabtheilung. Im eigentlichen Muscovit fast nur die erste Verbindung. Intermediäre Mischungen.

Didymit, Amphilogit, Adamsit sind Namen für einzelne Vorkommnisse von Muscovit. Margarodit, Schafh.; Euphyllit, Sillim. beziehen sich auf Gemische von Muscovit mit den folgenden Glimmern. Öllacherit, Dana., ist Baryumhaltiger Muscovit. Sericit, List. Ein Gemenge von Muscovit mit einem Magnesiaglimmer.

Damourit, Delesse. Ist dichter Muscovit, wird zuweilen als Onkosin bezeichnet. Hierher gehört auch der Liebenerit und in die Nähe der Pinit, welcher vorwaltend aus Muscovit bestehen dürfte.

Paragonit, Schafh. Syn.: Pregrattit, Liebener; Natronglimmer. Zusammensetzung: $Si_6Al_6Na_2H_4O_{24}$.

Cossait, Gastaldi. Ein dichter Paragonit, äusserlich gleich dem Damourit und Onkosin, zuweilen auch mit letzterem Namen bezeichnet.

Margaritreihe.

Margarit. Syn.: Perlglimmer, Mohs; Corundellit, Clingmannit, Sillim.; Emerylith, Smith; Diphanit, Nordensk. Monoklin, typische Form *c*, *b*, *o*, *q*. Optisch negativ. $\mathfrak{a}$ bis zu 6° von der Normalen auf *c* abweichend, $\rho < \upsilon$. Specifisches Gewicht: 2·95...3·1. Zusammensetzung:

$Si_4Al_8Ca_2H_4O_{24}$; doch ist ein natriumhaltiges Silicat in geringer Menge beigemischt.

Dudleyit, Genth. Nach Dana ein veränderter Margarit.

Der Margarit ist vermöge seiner optischen Eigenschaften und der grösseren Sprödigkeit mehr den Sprödglimmern (Clintonitgruppe) verwandt, doch zeigt er noch dasselbe Sauerstoffverhältniss wie der Glimmer. Der Astrophyllit, welcher gleichfalls dem Clintonit nahe steht, ist nicht zu den Glimmern zu rechnen.

XVI. SITZUNG VOM 21. JUNI 1878.

In Abwesenheit des Präsidenten übernimmt Herr Hofrath Freiherr v. Burg den Vorsitz.

Herr Artillerie-Hauptmann Albert v. Obermayer in Wien übersendet ein Dankschreiben für den ihm zuerkannten Freiherr v. Baumgartner'schen Preis.

Die Direction der k. k. Staatsgewerbeschule in Reichenberg dankt für die Betheilung dieser Anstalt mit dem akademischen „Anzeiger".

Das c. M. Herr Prof. J. Wiesner übersendet eine Abhandlung des Herrn Dr. E. Tangl, Professor an der Universität in Czernowitz, betitelt: „Das Protoplasma der Erbse, II. Theil".

Das c. M. Herr Prof. E. Weyr übersendet zwei Abhandlungen des Herrn Seligmann Kantor in Teplitz: 1. „Über das vollständige Fünfseit"; 2. Über das Kreisviereck und das vollständige Viereck".

Herr Dr. Richard Přibram, Professor der Chemie an der Universität Czernowitz, übersendet eine Abhandlung: „Über Wasserstoffentwicklung in der Leber und eine Methode der Darstellung von Gährungsbuttersäure."

Die Herren Professoren Dr. Richard Přibram und Dr. Al. Handl in Czernowitz übersenden eine gemeinschaftlich ausgeführte Arbeit: „Über die specifische Zähigkeit der Flüssigkeiten und ihre Beziehung zur chemischen Constitution."

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. „Über Binnenzellen in der grossen Zelle (Antheridiumzelle) des Pollens einiger Coniferen" II, von Herrn Prof. A. Tomaschek in Brünn.

2. „Beziehungen zwischen der elektromotorischen Kraft und der chemischen Wärmetönung“, von Herrn Prof. M. Sekulič in Rakovac bei Karlstadt in Kroatien.
3. „Zur Theorie der mechanischen Quadraturen“, von Herrn Prof. L. Gegenbauer in Czernowitz.
4. „Zur Kenntniss des Pentabromresorcins“, von Herrn Dr. R. Benedikt in Wien.
5. „Theorie des mechanischen Druckes und der Bewegung im widerstehenden Mittel (in der Richtung der Schwerlinie)“, von Herrn stud. A. Jaeger in Deutsch-Brod.

Das w. M. Herr Dr. Boué bespricht die „beste Methode, um die Details über die Etnographie eines Landes mit gehöriger Genauigkeit und Ausführlichkeit durch Karten anschaulich zu machen“.

Das w. M. Herr Hofrath v. Brücke überreicht eine im physiologischen Institute der Wiener Universität ausgeführte Arbeit des Herrn Moriz Kraus: „Über den feineren Bau der Meissnerischen Tastkörperchen“.

Herr Prof. Dr. L. Ditscheiner überreicht eine Abhandlung: „Über die Elektricitätsbewegung im Raume und die Nobili'schen Ringe“.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Akademie, Kaiserlich Leopoldinisch-Carolinisch-Deutsche, der Naturforscher: Leopoldina. Heft XIV. Nr. 9—10. Dresden, 1878; 4⁰.

Akademija Jugoslavenska znanosti i umjetnosti: Rad XLII & XLIII. U Zagrebu, 1878; 8⁰.

— Umiejętności w Krakowie: Sprawozdanie komisyi fizyjograficznej. Tom jedenasty. W Krakowie, 1877; 8⁰.

— Pamietnik. Tom trzeci. W Krakowie, 1877; 4⁰.

— Rozprawy i Sprawozdnia z posiedzen wydziału matematyczno-przyrodniczego. Tom IV. W Krakowie, 1877, 8⁰.

— Bibliografia. XIX. W. Tom. IV. Zeszyt 1—4. Krakow, 1878; 8⁰.

— Gieograficzne Imiona słowiańskie. W Krakowie, 1878; 8⁰.

— Katalog Rękopisów biblijoteki uniwersytetu Jagiellońskiego. Zeszyt 1. Krakow, 1877; 8⁰.

Annales des mines. VII[e] Série. Tome XIII. 1[e] Livraison de 1878. Paris, 1878; 8⁰.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). XVI. Jahrgang Nr. 17. Wien, 1878; 8⁰.

Association, the American Pharmaceutical: Proceedings. XXV. Annual meeting, 1877. Philadelphia, 1878; 8⁰.

Astronomische, magnetische und meteorologische Beobachtungen an der k. k. Sternwarte zu Prag im Jahre 1877. XXXVIII. Jahrgang. Prag, 1878; gr. 4⁰.

— Nachrichten. Band. 92. 18—19. Nr. 2202—3. Kiel, 1878; 4⁰.

Bern, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus dem Jahre 1877. 8⁰.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXVI, Nrs. 21 & 22. Paris, 1878; 4⁰.

Gesellschaft, k. k. geographische, in Wien: Mittheilungen. Band XXI. (N. F. XI.), Nr. 4. Wien, 1878; 8⁰.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXIX. Jahrgang, Nr. 23 & 24. Wien, 1878; 4⁰.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. III. Jahrgang, Nr. 23 & 24. Wien, 1878; 4⁰.

Journal für praktische Chemie, von H. Kolbe. N.F. Band XVII, Nr. 6. Leipzig, 1878; 8⁰.

— the Canadian of Science, Literature and History. Vol. XV. Number VI. July 1877. Toronto, 1877; 8⁰.

Mittheilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt, von A. Petermann. XXIV. Bd., 1878. VI. Gotha, 1878; 4⁰.

Nature. Vol. XVIII. Nrs. 449 & 450. London, 1878; 4⁰.

Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri: Bullettino meteorologico. Vol. XII, Nr. 7 & 8. Torino, 1878; 4⁰.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'Étranger." VII[e] Année, 2[e] Série, Nrs. 49 & 50. Paris, 1878; 4⁰.

Société géologique de Belgique: Annales. Tome II & III. 1874—75, & 1875—76. Berlin, Liége, Paris, 1875 & 1876; 8⁰.

— Impériale des Naturalistes de Moscou: Bulletin. Année 1877; Nr. 4. Moscou, 1878; 8⁰.

— Linnéenne du Nord de la France. Mémoires. Tome IV. Années 1874—1877. Amiens, 1877; 8⁰.

Société Linnéenne. Bulletin mensuel. VIIe Année. Tome IV. Nrs. 70—72. Amiens. 1878; 8°.

Society, the royal astronomical: Monthly notices. Vol. XXXVIII. Nr. 6 & 7. London. 1878; 8°.

Verein, militär-wissenschaftlicher: Organ. XVI. Band. Separat-Beilage zum 3. Hefte. 1878. Wien: 8°. XVI. Band. 4. Heft. 1878. Wien: 8°.

— natur-historischer „Lotos“: Jahresbericht für 1877. Prag, 1878: 8°.

— entomologischer in Berlin: Deutsche entomologische Zeitschrift. London. Berlin, Paris. 1878; 8°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXVIII. Jahrgang. Nr. 23 & 24. Wien, 1878; 4°.

Das Protoplasma der Erbse.

Zweite Abhandlung.

Von Prof. Dr. **Eduard Tangl.**

(Mit 4 Tafeln.)

Die Resorption des Protoplasmas der Reservestoffbehälter während der Keimung.

So lange das Körnerplasma der Reservestoffbehälter keimender Erbsen noch Aleuronkörner enthält, influiren auf dasselbe alle Eingriffe während der Anfertigung und Beschickung der Präparate in so hohem Grade, dass wir ohne die bereits angegebenen Untersuchungsmethoden auf einen Einblick in die Gestaltung des Körnerplasmas in den einzelnen Keimungsstadien verzichten müssten.

Diese Untersuchungen erfordern, wenn man durch Entwässerung zum Ziel gelangen will, eine noch sorgfältigere Vorbereitung des Materials als unmittelbar nach der Quellung, da ja im ersteren Falle noch viel bedeutendere Wassermengen aus dem Gewebe entfernt werden müssen. Ich erreichte dies vollständig durch Einlegen einzelner Cotyledonen in grosse Quantitäten absoluten Alkohols, welcher überdies noch in kurzen Zeiträumen erneuert wurde. Ein so entwässertes Material ist für die Untersuchung in Alkohol oder Glycerin ohne eine weitere Vorbereitung geeignet.

Will man jedoch das Körnerplasma, welches auch in sehr späten Keimungsstadien zum Theile auf eine, mit dem ruhenden Zustande übereinstimmende Weise differenzirt erscheint, bei dieser Behandlungsweise resistenter machen, so empfiehlt sich zu diesem Zwecke die s c h w a c h e Ansäuerung des zur Härtung angewandten Alkohols mit Essigsäure.

Die auf den Gegenstand dieses Capitels Bezug habende Untersuchung ergab das Resultat, dass das Körnerplasma der Reservestoffbehälter, durch die aus ihrer Erschöpfung sich ergebenden Veränderungen nicht auf allen Punkten seiner Masse gleichzeitig ergriffen wird. Es schreitet nämlich die Resorption der Inhaltsstoffe, in einer jeden Parenchymzelle, in centrifugaler Richtung fort, indem die Aleuronkörner zunächst aus dem centralen Theile des Körnerplasmas verschwinden, wodurch in diesem die Bildung eines grösseren Saftraumes eingeleitet wird. Das Lumen der Zellen ist anfänglich zum grössten Theile mit noch unverändertem Körnerplasma erfüllt, welches, je nach dem Grade der bereits stattgehabten Resorption, als Wandbeleg von wechselnder Dicke erscheint, welcher gegen die Zellhaut während eines relativ langen Zeitraums durch die peripherische Hautschicht abgegrenzt ist. Gegen den Saftraum grenzt sich jedoch das differenzirte Körnerplasma durch eine schmale, feinkörnige Zone von der Beschaffenheit des Plamas vegetativer Zellen ab. — Diese feinkörnige Zone geht allmälig in die noch unveränderte, auf die deutlichste Weise in Lamellen und Aleuronkörner differenzirte peripherische Zone über. Die in die innere Begrenzungsschichte des differenzirten Wandbeleges hineinragenden Aleuronkörner, besitzen eine nahezu kugelige Gestalt. Dies ist die einzige Veränderung, die an ihnen wahrgenommen werden kann, denn ihre Masse ist ebenso homogen wie derjenigen, die sich in dem noch gar nicht veränderten Theile des Körnerplasmas befinden. In einem weit höheren Grade erscheinen die Lamellen verändert. In der die abgerundeten Aleuronkörnern enthaltenden Zone bestehen sie aus feinkörniger Substanz, welche Beschaffenheit sich in der Richtung gegen den unveränderten Theil des Körnerplasmas allmälig verliert. — Sind die aus der Resorption des Körnerplasmas sich ergebenden Veränderungen auf ein geringes Mass beschränkt, so besitzt der weitaus grössere Theil des Wandbeleges die Beschaffenheit des Körnerplasmas, die demselben nach vollendeter Quellung eigenthümlich ist und man erkennt an resistent gemachten oder fixirten Präparaten sofort, dass sich die Structur desselben, trotz der immerhin nicht unerheblichen Veränderungen im centralen Theile, bis in das kleinste Detail unverändert erhalten hat. In dem peripherischen, unveränderten Theile des

Körnerplasmas können auch an den Stärkekörnern keinerlei Veränderungen wahrgenommen werden, die etwa zum Schlusse leiten könnten, dass ihre Resorption beginne bevor die des Plasmas bis zu diesen Punkten vorgedrungen ist. Wäre dies der Fall, so hätte ich doch bei der Durchmusterung zahlreicher Zellen, gelegentlich auch Hautschichtsäcken begegnen müssen, die von dem in Auflösung begriffenen Stärkekorn nicht ganz ausgefüllt gewesen wären. Einen derartigen Befund hat die Untersuchung in keinem Falle ergeben. Dies ist wohl ein hinlänglicher Grund für meine Auffassung: dass die Auflösung der Aleuronkörner mit derjenigen der Stärkekörner gleichzeitig beginnt. Und dafür spricht auch die Thatsache, dass im centralen Saftraum um so zahlreichere Stärkekörner vorhanden sind, je grössere Dimensionen derselbe besitzt oder was dasselbe sagen will, je weiter die Auflösung des Plasmas vorgedrungen ist. Daraus ist ferner der weitere Schluss zu ziehen, dass die Stärkekörner aus ihrer Verbindung unter einander und mit dem noch differenzirten Körnerplasma, bei der in jeder Zelle streng centrifugal fortschreitenden Resorption desselben, allmälig gelöst werden.

Sofern das nach angegebener Weise vorbereitete Untersuchungsmaterial ein Urtheil über die Beschaffenheit der den centralen Saftraum erfüllenden Materie gestatten kann, scheint derselbe im ursprünglichen Zustande von einer Lösung erfüllt zu sein, welche ausser Stärkekörnern keinerlei geformte Gehaltskörper enthält und aus diesem Grunde, eine mit dem Zellsafte vegetativer Zellen übereinstimmende Beschaffenheit besitzen dürfte.

Der centrale Saftraum vergrössert sich nun in dem Masse, wie die Resorption des Körnerplasmas in centrifugaler Richtung um sich greift. Er erscheint schliesslich in solchen Zellen, die durch totale Erschöpfung ihrer Reservestoffe die typischen Eigenthümlichkeiten des Baues gewöhnlicher vegetativer Zellen erlangen, als ihr Zellsaft.

So lange die Erschöpfung der Reservestoffbehälter nicht den höchsten Grad erreicht hat, lässt das nicht resorbirte Körnerplasma eine eigenthümliche Vertheilung im Lumen der Zellen erkennen. Dies hängt genau mit dem Modus der Resorption

zusammen. Denken wir uns es wäre die innerste Partie des Körnerplasmas bereits resorbirt worden. In diesem Falle werden die weiter nach aussen liegenden Stärkekörner mit einem Theile ihrer Oberfläche in den Zellsaft hineinragen. Schreitet nun die Resorption des Körnerplasmas zwischen diesen, noch in ihren Alveolen festgehaltenen Stärkekörnern weiter fort, so müssten diese schliesslich in den von wässeriger Flüssigkeit erfüllten Innenraum der Zelle gerathen und die Innenlösung würde in die bisher durch die Stärkekörner erfüllten Räume eindringen. Wenn die Resorption des Körnerplasmas thatsächlich in der angegebenen Weise erfolgte, so müssten an der inneren Oberfläche des peripherischen Plasmas, durch verschiedenartig gestaltete, aus unverändertem Körnerplasma bestehende, leisten- oder kammförmige Hervorragungen getrennte Alveolen vorhanden sein. Es zeigt nun die Untersuchung der Reservestoffbehälter, dass die angegebenen Verhältnisse, bis zu einem gewissen Zeitpunkte in der That vorhanden sind. Dies ist daran zu erkennen, dass der innere Contour der noch unveränderten Plasmamasse nicht parallel mit dem äusseren verläuft, sondern sich stellenweise gegen den letzteren ausbiegt.

Vor ihrer gänzlichen Auflösung erfahren die Aleuronkörner Veränderungen, welche sowohl ihre Gestalt als auch ihre stoffliche Beschaffenheit betreffen. Ich erwähnte bereits, dass die Aleuronkörner der Grenzzone, die den noch unveränderten Plasmakörper gegen den inneren Saftraum abschliesst, eine kugelige Gestalt besitzen. Untersucht man diese Verhältnisse in weiteren Stadien der Erschöpfung, so findet man, dass die aus kugeligen Aleuronkörnern gebildete Schichte mehr und mehr der Volumvergrösserung des Zellsaftes entsprechend nach aussen rückt, so dass im Zeitpunkte in welchem die Zelle ihrer gänzlichen Erschöpfung entgegengeht kugelige Aleuronkörner, als die einzigen geformten Inhaltskörper im Wandplasma vorgefunden werden.

In Betreff der Volumverhältnisse differiren oft manche dieser kugeligen Aleuronkörner der sich erschöpfenden Zellen, in einem auffälligen Grade von den ursprünglichen polyedrischen. Diese bei einer grossen Anzahl solcher Aleuronkörner höchst auffällige Vergrösserung auf Rechnung einer stattgefundenen

zu setzen, schien mir unwahrscheinlich und zwar aus dem Grunde, weil die kugeligen Körper allem Anschein nach dasselbe Lichtbrechungsvermögen besitzen wie die polyedrischen, was doch nicht der Fall sein könnte, wenn die Vergrösserung des Volums, aus einer in späteren Keimungsstadien stattfindenden, erhöhten, die Organisation nicht alterirenden Wasseraufnahme resultiren würde. Meine Vermuthung, dass die bedeutende Vergrösserung des Volums mit Ursachen anderer Art in Zusammenhang gebracht werden müsse wurde zur Gewissheit, als ich zwischen den kugeligen Körpern solche von biscuitförmiger Gestalt auffand. Diese Vorkommnisse stellen ausser Zweifel, dass die Aleuronkörner der in Rede stehenden Zone, sich in einem breiartig erweichten Zustande befinden und mit einander confluiren. Ein anderer Grund gegen die Annahme, dass die grossen Einschlüsse als normale Gebilde anzusprechen wären, ist ihr relativ seltenes Vorkommen, so dass ich für das Erscheinen derselben äussere Umstände, wie Zerrungen die die Zelle beim Anfertigen des Präparates erleidet, ferner Verschiebungen, die das Auflegen des Deckglases und der Druck desselben zur Folge haben, wohl eher für massgebend erachten muss, als innere Gestaltungsvorgänge.

Für meine Auffassung, dass die Aleuronkörner in späteren Keimungsstadien in stofflicher Beziehung verändert werden ist das Verhalten derselben nach der Entwässerung durch Alkohol massgebend. Bringt man nämlich einen Schnitt aus den Cotyledonen in der Keimung weit vorgeschrittener Erbsen zum Zwecke der mikroskopischen Untersuchung direct in Wasser, so gewährt der durch diese Behandlungsweise vollständig desorganisirte Zellinhalt dasselbe Bild, wie das durch den Eingriff derselben Art desorganisirte Plasma des ruhenden Samens. Im ersteren Falle tritt das desorganisirte Plasma mit dem Zellsafte zu einer das Lumen der Zelle gleichmässig erfüllenden, die Stärkekörner einschliessenden Emulsion zusammen, so dass die in Folge der Keimung bereits veränderte räumliche Vertheilung des Plasmas nicht einmal vermuthet werden könnte, wenn wir auf Bilder dieser Art beschränkt blieben. So sind die Entwässerung und resp. die Fixirung die einzigen Mittel, durch deren Anwendung allein man zu richtigen Anschauungen über den jeweiligen Differenzirungszustand des Protoplasmas der Reservestoffbehälter in dem

ganzen Zeitraume, während dessen die Entleerung derselben stattfindet, gelangen kann.

Für die Fixirung des Plasmas in Erbsen, die in der Keimung bereits so weit vorgeschritten sind, dass im Wandbeleg nur eine einzige Schicht kugeliger Aleuronkörner vorhanden ist, genügt die Entwässerung allein, und diese kann mit Erfolg selbst in einem Alkohol von mittlerer Concentration vorgenommen werden. Es ist nun hierbei im hohen Grade auffallend, dass das Plasma durch diese Behandlung, gegen die Einwirkung des Wassers widerstandsfähiger wird, als in Erbsen, die sich erst im Quellungsstadium befanden, selbst nach Anwendung von absolutem Alkokol.

Die dem Materiale der letzteren Art entnommenen Schnitte bedürfen, wie ich bereits erwähnte, zur mikroskopischen Untersuchung dieselbe Behandlungsweise, wie die Schnitte aus ruhenden Samen. Das Letztere ist für Präparate, die mit verdünntem Alkohol behandelten Cotyledonen, deren Zellen nur die letzten Rudimente des ursprünglichen Protoplasmakörpers enthalten, entnommen wurden, ganz und gar nicht nothwendig. Für diese Inhaltskörper ist nach der vorbereitenden Behandlung, Wasser als Untersuchungsmedium vollkommen ausreichend; sie erhalten sich in diesem stundenlang unverändert. Ich habe ferner beobachtet, dass diese abgerundeten Aleuronkörner gegen Wassereinwirkung resistenter sind als die ursprünglichen; denn ich sah zuweilen in frischen Schnitten, die ich zum Zwecke der Untersuchung unmittelbar in Wasser legte die Desorganisation — Vacuolisiren, Hervorschnellen der Fäden und Spindeln — sich erst nach Beschickung des Präparates, während der Untersuchung vollziehen. Ich vermuthe, dass dies vielleicht mit dem Verlust an lösenden Vehikeln zusammenhängt, da doch im Verhalten dieser Objecte, und der mit verdünnter Schwefelsäure unter früher bereits angegebenen Umständen behandelten Aleuronkörner, wie sie nach der Quellung vorhanden sind, eine auffällige Analogie besteht. — Durch die Auflösung des Körnerplasmas, gerathen die Stärkekörner unter normalen Verhältnissen in immer grösser werdender Anzahl in den centralen Saftraum, wo ihre Resorption erfolgt. Hier erscheinen noch ihre Residuen längst nachdem das ursprüngliche Plasma mit seinen ursprünglichen, geformten Be-

standtheilen verschwunden ist, und gewissermassen durch ein neues ersetzt erscheint.

Die ersten Beobachtungen, die den Gegenstand der nachfolgenden Zeilen bilden, machte ich zufällig vor längerer Zeit, als ich bei Gelegenheit einer Demonstration der Veränderungen von Reservestoffbehältern der Samen durch den Keimungsprocess, kein anderes Material zur Hand hatte, als erschöpfte Cotyledonen einiger ausgekeimter Erbsen.

Bei der Wiederaufnahme der Untersuchungen über diesen Gegenstand, war die histologische Forschung um eine, auf der Härtung der Objecte in absolutem Alkohol beruhende Untersuchungsmethode reicher geworden, ein Verfahren, welches durchaus der vorbereitenden Behandlung entspricht, welcher der Zoolog die zu untersuchenden weicheren Gewebe des Thierkörpers unterwirft.

Diesem so einfachen und gewiss viel versprechenden Verfahren das Bürgerrecht unter den den pflanzenhistologischen Untersuchungsmethoden verschafft zu haben, ist bekanntlich Strasburger's Verdienst.

Als ich die Beschaffenheit des zu untersuchenden Gewebes kennen lernte, lag Nichts näher als der Gedanke die Härtung in absolutem Alkokol auch für meine Objecte in Anwendung zu bringen. Ich überzeugte mich schon nach den ersten Versuchen, dass durch die Einwirkung des Alkohols der Inhalt in einer Weise fixirt wird, die durchaus dem Zustande entspricht, in welchem sich der Inhalt nach der gewöhnlichen Methode behandelter Präparate aus frischem Material, durch kurze Zeit während der Beobachtung erhält. Selbstredend wurden zur Controle auch Präparate aus frischem Material herangezogen, was ich hier ein- für allemal bemerke.

Ich habe es für sehr zweckmässig befunden Cotyledonen vor dem Einlegen in Alkohol in kleinere Stücke zu zerschneiden, da derselbe in die einzelnen Zellen des Parenchyms sonst im Zustande sehr differenter Concentration eindringt und in den einen, den etwa vorhandenen plasmatischen Wandbeleg ohne Ablösung zum Erstarren bringt, in anderen hingegen, in Folge der Verdünnung

durch das im Gewebe enthaltene Wasser das Gegentheil bewirkt. Dadurch wird die Anordnung der geformten Inhaltskörper oft verändert, jedoch nie in so hohem Grade, dass der ursprüngliche Zustand bis zur Unkenntlichkeit verwischt würde; wenigstens gestatten Zellen der letzteren Kategorie immerhin einen viel genaueren Einblick in die Beschaffenheit des Inhaltes und die Anordnung seiner Theile, als die gelungensten Präparate aus frischem Material, die man nach der gewöhnlichen Methode anfertigt und untersucht.

Die dem gehärteten Materiale entnommenen Schnitte untersuchte ich oft ohne weitere Vorbereitung in Wasser oder verdünntem Glycerin. Im letzteren Medium habe ich auch zahlreiche, die Histologie erschöpfter Cotyledonen der Erbse betreffenden Präparate, deren fixirte Inhaltskörper darin gar keiner Veränderung unterliegen, mit sehr gutem Erfolge eingeschlossen. In vielen Fällen brachte ich jedoch ein Tinctionsverfahren in Anwendung. Ich verfuhr so dabei, dass ich die Schnitte des gehärteten Materials zunächst in eine sehr verdünnte Lösung von carminsaurem Ammoniak brachte und hierauf, nach erfolgter Tinction des Protoplasmas und Zellkerne, die Untersuchung in Wasser oder Glycerin vornahm. Dieses Verfahren leistete mir bei meinen Untersuchungen wesentliche Dienste, indem der Zellkern und der Protoplasmakörper der entleerten Reservestoffbehälter in Betreff ihres Farbenspeicherungsvermögens so erheblich differiren, dass durch die Carmintinction das deutliche Hervortreten der Zellkerne mit einer Leichtigkeit bewirkt werden kann, die mich bestimmte, der Carminlösung den Vorzug vor der Jodtinctur zu geben. Und überdies gewährt die Anfertigung tingirter Präparate noch den Vortheil, dass dieselben in diesem Zustande für die Dauer eingeschlossen werden können.

Die Zellen, aus denen das erschöpfte Parenchymgewebe ausgekeimter Erbsen zusammengesetzt ist, lassen sich auf drei Haupttypen zurückführen. Ich unterscheide in dieser Beziehung ausser den Vollzellen, deren ich früher bereits gedachte, noch Zellen von gewöhnlichem vegetativem Typus und solche, die ich mit Rücksicht auf die habituelle Eigenthümlichkeit des Vorkommens cystenartiger Neugebilde, als cystenführende Zellen bezeichnen will.

Die Zellen des vegetativen Typus besitzen einen dünnen Wandbeleg und den Zellsaft. Im Ersteren gelangt ein Zellkern zur Ausbildung, welcher in den Zellen des ruhenden Samens nie vorhanden ist und überhaupt erst dann im Wandbeleg erscheint, wenn der Vorrath an Reservenahrungsstoffen fast gänzlich verbraucht ist. — Der Vorgang dieser freien Kernbildung spielt sich in einem relativ sehr späten Zeitpunkt ab, wie daraus entnommen werden kann, dass der Zellkern nie vor dem gänzlichen Verschwinden der Aleuronkörner auftritt. Viele der kernhältigen Zellen enthalten in ihrem Zellsafte noch die Residuen der Stärkekörner, die in anderen Zellen nicht mehr aufgefunden werden. Daraus ist zu schliessen, dass die Resorption der Stärkekörner erst nach dem Erscheinen des Zellkernes zum Abschlusse gelangt.

Dem dritten zähle ich die cystenführenden Zellen zu; in diesen wurden wenig oder gar nicht veränderte Stärkekörner im eingekapselten Zustand vorgefunden. Die Cysten sind Neugebilde, deren Entstehung mit dem Beginne der Resorption der Reservestoffe zusammenfällt. Die Fig. 7—27, sollen den Leser über diese bisher noch nicht beschriebenen Gebilde orientiren.

Das Erscheinen der Cysten beeinflusst die Resorptionsvorgänge nicht im Geringsten, denn auch diese Kategorie von Zellen enthält in einem gewissen Zeitpunkte einen protoplasmatischen Wandbeleg mit Zellkern. Für das Erscheinen des Letzteren ist auch hier, ein bestimmter Grad bereits zu Stande gekommener, innerer Veränderungen im ursprünglichen Protoplasmakörper massgebend.

Die Vollzellen des erschöpften Parenchyms und die intercellularen Ausscheidungen in demselben.

Es sind dies die bereits in der ersten Abhandlung erwähnten Zellen mit desorganisirtem Körnerplasma, die nach dem Zustandekommen der das letztere betreffenden Veränderungen, im Gewebe, als nicht erschöpfte Reservestoffbehälter zurückbleiben. Es müssen zwei Kategorien von Vollzellen unterschieden werden; einmal solche in denen an Stelle des ursprünglichen Körnerplasmas, eine Substanz von hyaliner oder körniger Beschaffenheit

tritt, welche fast immer eine für diese Fälle charakteristische gelbe Färbung erlangt. Sie ist gegen die Stärkekörner und die Zellhaut durch die noch vorhandenen, als helle, stärker lichtbrechende Säume erscheinenden Hautschichten abgegrenzt. (Fig. 1.) Wenn wir von der Färbung absehen, so entspricht das Körnerplasma dieser Zellen demjenigen, welches so häufig durch directe Wassereinwirkung unmittelbar aus dem differenzirten hervorgeht. Ich habe bereits in der ersten Abhandlung ein in einem derartigen Zustande befindliches Körnerplasma, als das vollständig desorganisirte bezeichnet.

Die gelbe Masse, in welcher die Stärkekörner eingebettet sind, ist in hohem Grade tinctionsfähig; es markiren sich aus diesem Grunde in tingirten Präparaten, einzelne Vollzellen, und aus diesen bestehenden Nester, als rothe Partien von wechselnder Ausdehnung. Die Tinction trägt in diesen Fällen zur Verdeutlichung der Hautschichten sehr viel bei, da diesen Grenzschichten des Protoplasmakörpers die Fähigkeit, in ihrer Substanz Carmin aufzuspeichern gänzlich abgeht.

Die Ähnlichkeit zwischen dem vollständig desorganisirten Körnerplasma dieser Zellen und dem durch directe Wassereinwirkung hervorgehenden, ist höchst auffallend; es finden sich sogar in dem ersteren häufig noch die Vacuolen, welche während des Desorganisationsactes in den Aleuronkörnern entstanden sind.

In weniger zahlreichen Fällen erscheint in den Vollzellen, das in der ersten Abhandlung bereits erwähnte, zwischen den hyalinen Hautschichten eingeschlossene unvollständig desorganisirte Körnerplasma, welches an den vacuolisirten Aleuronkörnern kenntlich ist. In diesen Zellen sind die Aleuronkörner die einzigen Bestandtheile des desorganisirten Protoplasmas, welche bei der Tinction den Farbstoff aufnehmen.

Das Erscheinen der Vollzellen ist in vielen Fällen bei der Keimung im Lichte ein durchaus spontanes, wenigstens kann ich gegenwärtig keine Ursache angeben, warum in gewissen Zellen unter diesen Umständen die Resorption der Reservenahrungsstoffe unterbleibt. In Betreff des Vorkommens der Vollzellen in durch die Keimung im Lichte erschöpften Cotyledonen, machen sich jedoch individuelle Verschiedenheiten geltend, so dass es durchaus

unzulässig wäre die Anwesenheit von Vollzellen, als ein specifisches Resultat der im Lichte stattfindenden Entwicklung der Keimpflanzen anzusprechen.

Das Auftreten der Vollzellen ist aber auch durch gewisse Veränderungen im Gewebe der Reservestoffbehälter ursächlich bedingt, in welchem Falle die Vollzellbildung von den äusseren Bedingungen der Keimung ganz unabhängig ist. Es erscheinen nämlich in den Cotyledonen unter allen Umständen der Resorption nicht unterliegende Reservestoffbehälter, wenn im Parenchym bereits vor der Keimung Sprünge vorhanden waren. Auch gelingt es die Bildung der Vollzellen willkürlich hervorzurufen. Dies lässt sich dadurch bewirken, dass man den Cotyledonen nach der Quellung oder auch während der Keimung Verletzungen, etwa durch Nadelstiche beibringt. Werden Erbsen mit verwundeten Cotyledonen während der Keimung nicht sehr feucht gehalten, so bleibt die Vollzellbildung in der Regel nur auf eine einzige unter der Wundfläche befindliche Zellschicht beschränkt; dies ist jedoch nicht der Fall, wenn die Cotyledonen unter Verhältnisse gebracht werden, die die Fäulniss der Wundflächen und des zuerst entstandenen Vollzellenbeleges begünstigen; dann werden nach und nach, auch die Reservestoffbehälter entfernterer Schichten zur Vollzellbildung herangezogen. — Der plasmatische Inhalt durch die Fäulniss veränderter Vollzellen, ist dunkelbraun gefärbt; zugleich besitzt derselbe eine deutliche körnige Beschaffenheit.

In allen Fällen werden die Vollzellen zur Abgrenzung der Wundflächen oder verfaulter Gewebeschichten, gegen das noch lebensthätige Gewebe verwendet. Nicht minder erscheinen die Wände, schon vor der Keimung im Parenchymgewebe vorhanden gewesener Hohlräume, im erschöpften Zustande der Cotyledonen mit Vollzellen ausgekleidet.

Unter Berücksichtigung der das Erscheinen von Vollzellen in den Cotyledonen im Lichte wachsender Keimpflanzen bedingenden Ursachen, können wir somit für diese Fälle zweierlei Arten von Vollzellen unterscheiden, und zwar 1. spontan auftretende, dem normalen Parenchym angehörige 2. Vollzellen, deren Auftreten durch pathologische Veränderungen des Gewebes bedingt ist.

In anatomischer Beziehung sind die Vollzellen beider Kategorien von einer durchaus gleichen Beschaffenheit.

Eine fast totale Erschöpfung des Parenchymgewebes der Erbse bei der Keimung im Lichte findet in unverletzten Cotyledonen ebenso häufig statt, als die partielle, durch die, je nach ihrem Grad, eine wechselnde Anzahl von Reservestoffbehältern in einem nur wenig veränderten Zustande in dem erschöpften Gewebe zurückbleiben. Auf welche Ursachen das spontane Erscheinen von Vollzellen in dem sich erschöpfenden Gewebe zurückgeführt werden müsste, darüber kann ich nicht einmal eine Vermuthung aussprechen.

Das Auftreten spontan erscheinender Vollzellen beschränkt sich ausnahmslos auf die mittlere Schicht des Parenchymgewebes, welche aus Zellen von ausgesprochener anisodiametrischer Gestalt zusammengesetzt ist.

Bei der Keimung unter Verhältnissen, die die Etiolirung der Keimpflanzen zur Folge haben, tritt die spontane Vollzellbildung nie ein und das Vorkommen der Vollzellen ist dann, soweit meine Beobachtungen reichen, stets durch die erwähnten Veränderungen des Parenchymgewebes bedingt, die übrigens auch für das Erscheinen der Vollzellen bei der Keimung im Lichte bestimmend sind.

Beim Aufsuchen der Vollzellen, deren Inhalt, wenn man von der Färbung des Körnerplasmas absieht sich in einem Zustande befindet, dass man fast glauben könnte, so eben erst durch die Einwirkung der Zusatzflüssigkeit desorganisirte Inhaltskörper vor sich zu haben, fiel mir das überaus häufige Vorkommen gelb oder gelbbraun gefärbter homogener oder körniger Ausscheidungen, innerhalb der in der Nähe von Vollzellen befindlichen Intercellulargänge auf. Das Auftreten dieser intercellularen Ausscheidungen ist zuweilen ein so massenhaftes, dass mancher, zahlreichere Vollzellen enthaltender Schnitt, in der Nähe der letzteren, bei der Betrachtung unter dem Mikroskope fast den Anblick gewährt, als hätte man vor der Untersuchung die Intercellulargänge mit einer gelben Substanz injicirt.

Mit diesen verstopften Intercellulargängen können die mit gelber, körniger oder fast homogener Substanz erfüllten Zwischenräume, wie sie hier und da zwischen den Zellen erscheinen, kaum

verwechselt werden. Es sind dies die kleinlumigen, stärkefreien Aussackungen von Vollzellen der mittleren Parenchymschicht. Namentlich in tangentialer Richtung durch die Cotyledonen in geringer Entfernung von ihrer convexen Oberfläche geführte Schnitte, bringen zahlreiche dieser Aussackungen zur Ansicht. Dies ist durch die anisodiametrische Gestalt der der mittleren Parenchymschicht angehörenden Zellen, die einer zur convexen Oberfläche der Cotyledonen senkrechten Richtung verlängert sind, bedingt.

Das Vorkommen intercellularer Ausscheidungen ist eine durchaus specifische Eigenthümlichkeit solcher Cotyledonen, die, sei es spontan oder in Folge der bereits erwähnten Veränderungen des Parenchymgewebes entstandene Vollzellen enthalten. Cotyledonen, in denen während des Erschöpfungsprocesses ihres Parenchymgewebes die Vollzellbildung unterblieb, entbehren dieser Ausscheidungen vollständig, unabhängig davon, ob die Erschöpfung im Lichte oder im Dunkeln stattgefunden hat. Es müssen aus diesem Grunde, das Vorkommen der Vollzellen und der intercellularen Ausscheidungen, als zusammengehörige, sich gegenseitig bedingende Erscheinungen aufgefasst werden.

Das Auftreten der intercellularen Massen ist in einem jeden Fall ein streng localisirtes und auf die, in der Nähe der Vollzellen befindlichen Gewebeschichten von sehr differenter Mächtigkeit beschränkt. Innerhalb der Ausscheidungsgebiete, nimmt ferner die Menge des in die Intercellulargänge gelangenden Secretes, mit der wachsenden Entfernung von den Vollzellen ab. In unmittelbarer Nähe der Vollzellen erscheinen im erschöpften Zustande der Cotyledonen, die Intercellulargänge durch gelbe oder braune, hyaline oder körnige Massen verstopft. (Fig. 1.)

Häufig werden die sonst compacten intercellularen Secretablagerungen durch Luftblasen in Kammern abgetheilt. (Fig. 2.)

In der Nähe der äusseren Grenze des Ausscheidungsgebietes, machen sich die Secretionen als homogene, tropfen- oder kuchenförmige, in das Lumen des Intercellularganges hineinragende Protuberanzen oder Überzüge der Wände desselben bemerkbar (Fig. 3 und 4), die schliesslich in farblose Gebilde

von der in Fig. 5 dargestellten Form übergehen. Diese letzteren, den Wänden des Intercellularraumes anhängenden und an denselben erhärteten Secrettropfen, ertheilen den freien Oberflächen der betreffenden Gewebezellen eine höchst eigenthümliche Sculptur, die bei gleichmässiger Vertheilung der Protuberanzen, mitunter an diejenige erinnert, deren Entstehung durch das s. g. centrifugale Dickenwachsthum der Zellhaut vermittelt wird. In extremen Fällen besitzen die, an der äussersten Grenze des Ausscheidungsgebietes auftretenden intercellularen Gebilde, eine zapfenartig verlängerte Gestalt, wie ein von einer glatten Fläche frei herabsinkender Tropfen einer zähflüssigen, schnell erstarrenden Masse. Häufig finden sich in den Intercellularräumen derselben Zone auch biscuitförmige Körper, die denselben Anblick gewähren, wie zwei aus einer dickflüssigen Substanz bestehende, in Folge gegenseitiger Berührung verschmelzende Tropfen. Vorkommnisse der letzteren Art enthält die Fig. 5, welche die Wände der Länge nach durchschnittener Intercellulargänge *(i)*, zur Anschauung bringt.

Die Anwesenheit der Secretmassen in den Intercellulargängen, ist selbstredend als Resultat einer in der Richtung des geringsten Widerstandes erfolgten Druckfiltration aufzufassen. Dieser Vorgang hat immer den vitalen Zustand sich erschöpfender Reservestoffbehälter zur Voraussetzung.

Wo gefärbte Secrete ausgeschieden werden, da ist das Vorhandensein eines mit den ersteren identischen Stoffes in den filtrirenden Wandtheilen ohne Weiteres nachweisbar. (Fig. 3, 4.)

Wegen der Beschaffenheit der Zellhautflächen durch welche die Filtration zu Stande kommt, muss das Secret sich natürlich immer im Zustande einer wirklichen Lösung befinden. Dass manche Secretablagerungen aus einer körnigen Substanz bestehen, ist wohl nur durch nachträgliche Veränderungen derselben bedingt. — Die gegen Wasser sich vollkommen indifferent verhaltenden Secrete bestehen aus einer Substanz, welche, wie ich vermuthe, in kürzester Zeit nach erfolgter Ausscheidung den Aggregatzustand einer Flüssigkeit verliert. Ich schliesse daraus, dass das ursprüngliche Lösungsmittel, welches gewiss nicht reines Wasser ist, nach der Ausscheidung des Secretes irgend eine Veränderung erfährt, wodurch das ursprünglich flüssige

Ausscheidungsproduct im Lumen des Intercellularganges, als auch innerhalb der filtrirenden Wandflächen, zu einem festen Körper erstarrt. Die gelbe Färbung, welche die Wände der die Secrete aufnehmenden Intercellulargänge besitzen, erstreckt sich oft auch auf die benachbarten Theile der Zellhaut, an denen der Natur der Sache nach keine Filtration stattfinden kann. Diesem Befunde entsprechende Bilder sind in den Fig. 3 und 4 dargestellt.

In Cotyledonen keimender Erbsen, die sich in einem sehr feucht gehaltenen Boden oder in einem mit Wasserdampf gesättigten Raume befanden, konnte ich, wenn dieselben nachdem die Wurzel die Länge von circa 10 Mm. erreicht hatte, mit einer Nadel durchstochen wurden, die Anwesenheit der Secrete im Bereiche der Wunde, in der Regel schon 24 Stunden nach beigebrachter Verletzung constatiren.

Sie erscheinen in diesem Falle als hyaline oder nur sehr schwach körnige, hellgelbe Massen, durch die in der Nähe der entstandenen Vollzellenschicht befindliche Intercellulargänge oft ganz verstopft sind. Hierbei machte ich die Beobachtung, dass das Plasma der Vollzellen, schon kurze Zeit nach erfolgtem Ergusse des Secretes in die angrenzenden Intercellulargänge eine Färbung erlangt, die ich als durchaus übereinstimmend mit derjenigen des letzteren bezeichnen muss.

Die zwischen den Zellen befindlichen Ausscheidungsproducte erfahren eine auffällige Veränderung, wenn die Wundflächen von der Fäulniss ergriffen werden. In diesem Falle macht sich in den Secreten, wohl nur in Folge der beginnenden Humification ein brauner Farbton bemerkbar, durch den schliesslich die ursprüngliche gelbe Färbung ganz verdeckt wird, womit gleichzeitig sich eine körnige Beschaffenheit, die ursprünglich nicht vorhanden war, in einem immer höheren Grade bemerkbar macht. Unter denselben Verhältnissen erfährt auch der gelbe Inhalt der Vollzellen, eine auf dem Hervortreten eines braunen Farbtones beruhende Veränderung.

Ist jedoch die Filtration nicht ausgiebig genug, so kommt die Verfärbung des Plasmas der Vollzellen in einem viel späteren

Zeitpunkte zu Stande. Ich glaube diesen Schluss aus der Thatsache ziehen zu dürfen, dass in den Fällen, wo das Erscheinen der intercellularen Secrete auf sehr engbegrenzte Stellen beschränkt ist, von einer Verfärbung des Desorganisationsproductes in den Vollzellen nicht das Geringste wahrzunehmen ist.

Ich vermuthe nun, dass die Intensität mit welcher die Ausscheidung erfolgt, von äusseren Umständen abhängig sei, und dass in dieser Beziehung diejenigen von massgebendem Einflusse sind, von denen die Intensität der Wasserverdunstung oder Transpirationsgrösse der Cotyledonen abhängt. So ist in Schnitten aus verwundeten Cotyledonen, die sich unter Verhältnissen befanden, die einem erheblicheren Wasserverlust in Folge der Transpiration entgegenwirkten, die Menge des intercellularen Secretes eine auffallend geringere, als in Cotyledonen, die nach der Verwundung unter Verhältnisse gebracht wurden, die eine ausgiebigere Verdunstung, unter übrigens ganz gleichen Umständen zur Folge hatten. Dies habe ich durch Versuche constatirt, zu welchen nach vollendeter Quellung, mit Nadeln durchstochene Erbsen angewandt wurden. Eine Partie derselben wurde ziemlich tief in feuchte Erde gesteckt und in dieser bis zur Untersuchung belassen, während die der anderen kurze Zeit nach dem Hervorbrechen der Wurzeln von der Samenschale befreit und mit der Wurzel so in die Erde gesteckt wurden, dass der grösste Theil der Oberfläche der Cotyledonen sich in der Luft befand, und als Verdunstungsfläche wirken konnte. Im letzteren Falle machen sich gewisse, mit der Verfärbung der Inhaltskörper der Vollzellen zusammenhängende Veränderungen des Gewebes in der Nähe des Wundcanales viel rascher bemerkbar, als in Cotyledonen, die in der Schale eingeschlossen, bei tiefer Bodenlage nicht zu transpiriren vermögen. Dies hat Bezug auf das Erscheinen einer, bei der mikroskopischen Betrachtung, schmalen, ringförmigen Zone von gelber Färbung, durch welche der Wundcanal gegen das umgebende Gewebe abgegrenzt ist. Unter dem Mikroskope entspricht der besagten Zone der Vollzellenbeleg, dessen desorganisirte Plasmakörper die charakteristische Färbung bereits besitzen. In diesem Falle sind aber auch die angrenzenden Intercellulargänge mit dem Secrete dicht erfüllt, welches dieselbe Färbung wie das Desorganisationsproduct der Vollzellen besitzt. Dies sind Ver-

änderungen im Gewebe der sich erschöpfenden Cotyledonen, die sich in solchen, die während der Keimung sehr feucht gehalten werden, erst in einem viel späteren Zeitpunkt in demselben Masse bemerkbar machen.

Wenn wir nun die Verhältnisse berücksichtigen, welche die eigenthümliche Verfärbung des Vollzelleninhaltes offenbar begünstigen, so erscheint die Annahme, dass diese Veränderung durch den Beginn der Humification bedingt sein könnte, kaum annehmbar. Wenn dem so wäre, so müsste ja die Verfärbung des Plasmas der Vollzellen bei tiefer Bodenlage, wo die Bedingungen für die Humification am günstigsten sind, früher beginnen als dort, wo die Wundflächen in Folge der Transpiration unausgesetzt Wasser verlieren. Auch der anatomische Befund ist kaum geeignet die Annahme, dass die in Rede stehende Verfärbung mit dem Humificationsprocess direct zusammenhängt, wahrscheinlich zu machen. Die Verfärbung des Desorganisationsproductes beginnt nämlich, wie dies Präparate darthun, die den Cotyledonen sofort nach dem Erscheinen der gelben Zone entnommen wurden, in den unverletzten Zellen der Wundfläche und es ist in diesem Zeitpunkt an den noch vorhandenen Residuen des Plasmas der zerrissenen Zellen, von einer Verfärbung nicht das Geringste wahrzunehmen, wo doch, wenn diese Veränderung nur durch die Humification bedingt wäre, diese sich zuerst bemerkbar machen müsste. Was aber besonders gegen die Richtigkeit der in Rede stehenden Annahme in das Gewicht fällt ist die Thatsache, dass kurze Zeit nach dem Erscheinen der mit unbewaffnetem Auge deutlich bemerkbaren verfärbten Zone, die Tinction des Desorganisationsproductes in manchen Zellen derselben eine nur localisirte ist; dabei ist diese nicht auf die äusseren, der Wundfläche zugekehrten Partien, sondern auf die inneren beschränkt. Es schreitet somit die Verfärbung des Plasmas der Vollzellen in der Richtung von innen nach aussen fort. Wenn ich nun damit die Thatsache in Zusammenhang bringe, dass die Färbung des Desorganisationsproductes von einem gewissen Zeitpunkt an mit derjenigen der intercellularen Secrete übereinstimmt, und dass das erstere nach seiner Veränderung ein auffallend höheres Lichtbrechungsvermögen erlangt, so werde ich dadurch zur Schlussfolgerung geführt, dass wir es hier mit

einer Infiltration des Plasmas der Vollzellen mit einem von aussen in dieselben gelangenden Stoffe, dessen Beschaffenheit mit derjenigen des ausserhalb der Zellen befindlichen Secretes übereinstimmt, zu thun haben. Dafür spricht auch die mit der Infiltration zusammenhängende gelbe Färbung der Wände, welche den Vollzellen und den unmittelbar angrenzenden sich erschöpfenden Reservestoffbehältern gemeinsam sind. Dies führt weiter zur Schlussfolgerung, dass es eben die letzteren sind, durch welche als Filtrationsflächen, die Ausscheidung des Secretes in den Inhalt dieser Zellen erfolgt.

Ich werde auf die secretorische Thätigkeit der Reservestoffbehälter während der Keimung, in einem späteren Capitel der vorliegenden Abhandlung noch zurückkommen. Hier will ich nur die Bemerkung einschalten, dass die Secretbildung mit Rücksicht auf die Umstände, welche dieselbe offenbar begünstigen, doch nur als Ersatz für die dem Parenchymgewebe mangelnde Fähigkeit, der auf Zelltheilung beruhenden Callusbildung aufgefasst werden kann, vorläufig mit Einschränkung für die Fälle, wo das Gewebe durch eine Verwundung den Impuls zu den Vorgängen erhält, auf denen die Ausscheidung des Secretes beruht. Durch die Secretbildung werden zunächst die, in die Wundfläche ausmündenden Intercellulargänge verstopft und dadurch die freien Wandungen der im Bereiche der Wunde befindlichen unverletzten Zellen, als Verdunstungsflächen ausser Action gesetzt. Dies wäre jedoch, wenn die Secretion der Wasserverdunstung vorbeugen soll, an und für sich nicht ausreichend, da nach Verstopfung der Intercellulargänge, ein grosser Theil der Wundfläche dem Gewebe noch immer unausgesetzt Wasser, durch die auf derselben erfolgende Verdunstung entziehen würde. Die Wundfläche könnte erst dann als Transpirationsfläche ausser Action gesetzt werden, wenn sowohl die Wände der Vollzellenschicht, als auch das in den einzelnen Zellen befindliche Desorganisationsproduct von einem Stoffe infiltrirt würden, dessen Anwesenheit die Imbitionsfähigkeit derselben herabsetzen könnte. Wenn ich mir nun das ganz indifferente Verhalten des Secretes gegen Wasser überlege, so werde ich dadurch zur Vermuthung geführt, dass die Infiltration der Membranen und des in Vollzellen befindlichen Desorganisationsproductes den Zweck hat, die Im-

bitionsfähigkeit dieser Theile zu unterdrücken und dadurch den durch Verdunstung zu Stande kommenden Wasserverlust auf ein Minimum herabzusetzen.[1]

Sämmtliche intercellularen Secrete sind unabhängig von ihrer Färbung und Art des Vorkommens gegen Jod vollkommen indifferent. Mit Jod und Schwefelsäure oder mit Chlorzinkjod werden sie braun. Salpetersäure mit Ammoniak färbt die farblosen, auf engbegrenzten Stellen austretenden Filtrate, gelb. In concentrirter Kalilauge, deren Wirkung durch Erwärmung beschleunigt wird, sind sämmtliche Secrete ohne Hinterlassung eines Rückstandes löslich; hierbei setzen dieselben, wie aus dem Zeitpunkt in welchem ihre Lösung erfolgt geschlossen werden kann, der Einwirkung der Kalilauge einen bedeutenden Widerstand entgegen.

Die farblosen intercellularen Ausscheidungen verhalten sich gegen Carminlösung vollkommen indifferent; selbst nach mehrtägigem Verbleiben der Schnitte in concentrirter Carminlösung, habe ich an den Ausscheidungen dieser Kategorie nicht die geringste Andeutung einer stattgefundenen Tinction wahrnehmen können. Die gelben körnigen oder homogenen Secrete, lassen in Betreff ihrer Tinctionsfähigkeit ein mittleres Verhalten erkennen, indem einige derselben mit ziemlicher Leichtigkeit Carmin in ihrer Masse aufspeichern, andere hingegen, selbst in demselben Präparate befindliche, sich gegen Carmin ebenso indifferent, wie die farblosen Ausscheidungen verhalten. Die tinctionsfähigen Secrete von gelber Färbung sind jedoch entschieden nicht von gleicher stofflicher Beschaffenheit, indem bei den Secreten dieser Kategorie in Betreff der Leichtigkeit mit welcher die Carminlösung aufgenommen wird, nicht unbeträchtliche Differenzen obwalten. Es erlangen nämlich die intercellularen Massen auf manchen Punkten der Präparate bei der Tinction in kurzer Zeit eine rothe Färbung, die, obzwar weniger

[1] Ganz analoge Infiltrationsvorgänge, wie sie im Parenchym der Erbse nach einer Verwundung zu Stande kommen, habe ich ebenfalls in Cotyledonen von *Vicia sativa*, *Phaseolus multiflorus* und *Lupinus luteus*, die während der Keimung der betreffenden Samen mit Nadeln durchstochen wurden, beobachtet.

intensiv als die des Körnerplasmas der Vollzellen, doch einen unverkennbar dunkleren Farbton als die angewandte Tinctionsflüssigkeit besitzt. Dieses Verhalten ist jedoch keineswegs ein allgemeines, und es bedarf in manchen Fällen einer anhaltenden Einwirkung der Carminlösung, um Secrete, die sich an verschiedenen Punkten eines Präparates vorfinden, gleichmässig zu tingiren. In nicht minder hohem Grade auffallend ist es, dass der aufgenommene Farbstoff sich in der Masse mancher Secrete so ungleichmässig vertheilt, dass an manchen Stellen von einer Tinction nicht das Geringste wahrgenommen werden kann.

Ungeachtet die Farbstoffaufnahme in den Filtrationsproducten eine unverkennbare Analogie mit der Aufspeicherung von Farbstoffen in plasmatischen Körpern, für deren Verhalten in dieser Beziehung der Gehalt an Eiweissstoffen massgebend ist, erkennen lässt, muss ich dieselbe dennoch für einen wesentlich verschiedenen Vorgang erklären.

Es ist nämlich die Intensität mit welcher der imbibirte Farbstoff von den Secreten festgehalten wird, eine so geringe, dass die nachträgliche Behandlung der tingirten Präparate mit verdünntem Glycerin, innerhalb weniger Tage hinreicht, um den aufgenommenen Farbstoff aus den Secreten vollständig zu entfernen.

Die Eigenschaft Farbstoffe aufzuspeichern, dieselben in eine im ursprünglichen Lösungsmittel unlösliche Modification überzuführen, besitzen die durch Druckfiltration ausgeschiedenen Secrete jedenfalls nicht, und es dürften aus diesem Grunde die Farbstoffe absorbirenden Stoffe des Körnerplasmas in den Secreten gar nicht, oder doch nur in sehr geringer Menge vorhanden sein. Wir müssen somit das der plasmatischen Substanz der filtrirenden Zellen entstammende Secret, als ein durch Druckfiltration gebildetes und durch diesen Vorgang wesentlich verschiedenes, aus löslichen Antheilen des Körnerplasmas gebildetes Product ansprechen. Es wäre demgemäss das so ungleiche Verhalten desselben bei der Aufnahme des Carmins, auf qualitative und quantitative Verschiedenheiten zurückzuführen, die möglicherweise mit Druckdifferenzen während der Ausscheidung zusammenhängen.

Wie ich aus dem Widerstande entnehme den das Messer während der Schnittführung durch erschöpfte Cotyledonen, die vorher in Alkohol eingelegt waren, in dem Falle erfährt, wenn dieselben zahlreiche Vollzellen mit vollständig desorganisirtem und mit dem gelben Secrete infiltrirten Körnerplasma enthalten, muss der durch Alkohol veränderte Inhalt dieser Zellen eine knorpelartige Consistenz besitzen. Und dies ist in einem um so höheren Grad der Fall, je mehr Vollzellen mit vollständig desorganisirtem Körnerplasma in dem Gewebe vorhanden sind.

Für die Annahme, dass der Aggregatzustand des in Alkohol gehärteten Plasmas dieser Zellen, von dem eines dickflüssigen oder breiartigen Körpers erheblieh verschieden sein müsse, sprechen noch andere Umstände. So findet man in Vollzellen, die durch den Schnitt geöffnet wurden, häufig Reste des Plasmakörpers, deren Begrenzungen auf den ersten Blick erkennen lassen, dass man Partikel eines starren Körpers vor sich habe. Es gelingt ferner die in der Zelle zurückgebliebenen Residuen des Plasmakörpers, durch einen mit Hilfe des Deckglases ausgeübten Druck, in kleinere Partikel zu zertrümmern, nie aber an diesen Veränderungen zu bewirken, die sich ergeben müssten, wenn der durch Alkohol veränderte Inhalt sich im Zustande eines halbfesten, gallertartigen Körpers befinden würde. — Aus derartigen durch den Schnitt geöffneten Zellen, geräth oft der ganze zurückgebliebene Theil des Plasmas in das Untersuchungsmedium, in welchem dieser sammt den, in den Alveolen der desorganistrten Masse steckenden Stärkekörnern, wie ich oft gesehen habe, im Gesichtsfelde herumrollt ohne dass die Stärkekörner eine Veränderung ihrer ursprünglich innegehabten Lage erfahren würden. Es vermag also das durch die Einwirkung des Alkohols veränderte desorganisirte Körnerplasma die Stärkekörner in ihrer Lage unverrückbar zu fixiren.

In weniger zahlreichen Fällen befindet sich jedoch das Körnerplasma der Vollzellen, wie an dem Vorhandensein vacuolisirter Aleuronkörner erkannt werden kann, in einem unvollständig desorganisirten Zustand. In diesem Falle sind die für die erste Kategorie von Vollzellen angegebenen Consistenzverhältnisse im Körnerplasma nicht vorhanden, da aus derartigen verwundeten Zellen sowohl

Aleuronkörner als Stärkekörner in die umgebende Flüssigkeit im isolirten Zustande ausgeschieden werden können.

Gegen Wasser, ferner verdünntes und concentrirtes Glycerin, verhält sich das vollständig desorganisirte Plasma der Vollzellen in Cotyledonen, die durch die Alkoholbehandlung für die Untersuchung vorbereitet wurden, ganz indifferent. Ich habe an in verdünntem Glycerin eingeschlossenen Bruchstücken des gehärteten Körnerplasmas dieser Zellen, nach Monaten keinerlei Veränderung wahrnehmen können, welche, wenn sie auf einer schliesslich doch zu Stande kommenden Lösung oder Quellung beruhte, im tingirten Zustande des Objectes sich der Aufmerksamkeit wohl nicht entziehen könnte.

A priori könnte man sich die Entstehung dieser eigenthümlichen in Vollzellen eingeschlossenen Desorganisationsproducte in mehrfacher Weise denken, da, wenn man die Einwirkung des Imbitionswassers des Gewebes während der Keimung, die Infiltration mit dem Secrete und die vorbereitende Behandlung mit Alkohol, als Momente von massgebender Bedeutung ansehen würde, den Möglichkeiten, die der Erklärung der Ursachen dieser höchst auffälligen Veränderungen zu Grunde gelegt werden könnten, ein weiter Spielraum offen bleibt. — Die in dieser Beziehung möglichen Annahmen lassen sich jedoch auf eine geringere Anzahl reduciren, wenn man das Verhalten des bereits gelb gefärbten, jedoch frischen Desorganisationsproductes der Vollzellen in Betracht zieht. Vor der Behandlung mit Alkohol ist das gelbe Plasma ein Körper, der sich in einem gallertartigen Aggregatzustand befindet — er ist zerreiblich, jedoch nicht zerbrechlich, wie das durch Alkohol veränderte Desorganisationsproduct; dabei ist aber der infiltrirte Inhaltskörper in Wasser unlöslich. Die Infiltration mit dem gelben Secrete ist somit für das Zustandekommen den Aggregatzustand betreffender Veränderungen, allein nicht massgebend — dazu gehört noch die Einwirkung des Alkohols. — Die Thatsache, dass das infiltrirte Plasma bereits vor der Behandlung mit Alkohol die Eigenschaften eines in Wasser unlöslichen Körpers besitzt, könnte zur Annahme führen, dass die löslichen Bestandtheile des Plasmas durch das in dasselbe eingedrungene und in diesem vertheilte Secret so zu sagen durch Einhüllung der Einwirkung des lösenden Agens

entzogen werden. Es könnte somit das eingedrungene Secret, für das geänderte Verhalten des Körnerplasmas gegen Wasser als massgebend angesehen werden. Nun ist aber gerade in letzterer Beziehung eine noch andere Möglichkeit in Betracht zu ziehen und diese präcisirt die Frage: ob das Körnerplasma nicht durch die länger andauernde Einwirkung des Imbitionswassers des Gewebes und den daraus resultirenden Verlust an lösenden Vehikeln, die Eigenschaften eines in Wasser unlöslichen Körpers erlangt? An diese Frage schliesst sich die andere an: ob das Verhalten des durch Wassereinwirkung veränderten Desorganisationsproductes gegen Alkohol, in irgend einer Weise modificirt ist oder nicht? Mit Rücksicht auf die beiden letzteren Punkte, ist die Frage nach den Ursachen des veränderten Zustandes des Desorganisationsproductes wenigstens zum Theil einer experimentellen Prüfung fähig; sie bildet den Ausgangspunkt für die nachfolgenden Untersuchungen, die zunächst den vollständig desorganisirten Zustand des Körnerplasmas betreffen.

Es bestand nun meine Aufgabe darin, zu bestimmen, welcher Antheil an den stattgehabten Veränderungen des Desorganisationsproductes in Vollzellen durch Alkohol zur Untersuchung vorbereiteter erschöpfter Cotyledonen dem Wasser oder präciser ausgedrückt, dem Imbitionswasser des Gewebes, welches seinen Einfluss schon vor der Härtung geltend macht, und dem Alkohol insbesondere zufällt.

Bevor ich zur Darstellung der Resultate, die zunächst das Verhalten des vollständig desorgnnisirten Körnerplasmas betreffen, übergehe und zu denen ich auf dem Wege gelangte, dass ich das Körnerplasma innerhalb geschlossener Zellhäute sofort nach seiner Desorganisation, theils mit Alkohol, theils mit Wasser, und schliesslich nach einander der Einwirkung beider Agentien unterwarf, will ich zunächst das Verhalten des Körnerplasmas in durch den Schnitt geöffneten Zellen gegen Wasser in Kürze besprechen.

Die Einwirkung des Wassers[1] auf das Körnerplasma durch den Schnitt verletzter Zellen, bewirkt eine auffällige Verringerung

[1] Ich habe dasselbe bei den Versuchen, die in diesem Capitel besprochen werden sollen, immer nur im destillirten Zustande angewandt, was ich hier ein- für allemal bemerke.

des ursprünglichen Lichtbrechungsvermögens der unter diesen Umständen sofort sich desorganisirenden Masse des Körnerplasmas. Es hat für mich den Anschein, als würde das Letztere fast ganz in eine Lösung überführt werden. Denn ich finde nach einiger Zeit innerhalb der Zelle nach dem Verschwinden des Körnerplasmas eine so unerhebliche Menge eines körnigen, weiter nicht veränderungsfähigen Residuums, dass dasselbe für das Verhalten des Körnerplasmas im Grossen und Ganzen kaum in Betracht kommen kann. Am anschaulichsten verlaufen die bei der Auflösung des Körnerplasmas sich zu erkennen gebenden Erscheinungen, wenn man das Wasser durch eine verdünnte Carminlösung ersetzt und auf diese Weise beschickte Präparate, aus trockenen oder auch gequollenen Erbsen, unverzüglich unter das Mikroskop bringt. Hat man hierbei nicht zu lange gezögert, so erblickt man das innerhalb geöffneter Zellen sich desorganisirende Körnerplasma im tingirten Zustand, welcher jedoch wegen der gleichzeitig stattfindenden Lösung, nur eine sehr kurze Zeit anhält. Wenige Augenblicke nach der Tinction erscheint in der Zelle eine Flüssigkeit, die denselben Farbton besitzt, wie die tingirende. In der Tinctionsflüssigkeit befindliche, aus den Zellen herausgeschwemmte Inhaltsklumpen, erscheinen bei der Untersuchung nur in ihren inneren Partien tingirt, an welchen Punkten die Färbung in dem Masse als die Lösung fortschreitet, mehr und mehr verblasst.

Um die Veränderungen, welche der Alkohol in dem bereits durch die Wassereinwirkung desorganisirten Körnerplasma hervorruft, beurtheilen zu können, wurden der Einwirkung desselben, aus gequollenen Erbsen herausgeschnittene dickere Scheiben, die zahlreiche geschlossene, unverletzte Zellen enthielten, unterworfen. Um sich die Überzeugung zu verschaffen, dass die in Alkohol zu bringenden Scheiben unverletzte Zellen wirklich enthielten, wurden sie zuvor in Wasser untersucht, was im jeden Fall so schnell wie möglich geschah. Dieses Verfahren, durch welches ganz und gar nicht bezweckt wurde den desorganisirten Zustand im Körnerplasma unverletzter Zellen herbeizuführen, da dieses schon durch das Herausschneiden der Scheiben seiner Organisation verlustig wird, gewährt den Vortheil, dass durch das Eintragen der Schnitte in Wasser, das bei der späteren Untersuchung

störende Körnerplasma, in den durch den Schnitt geöffneren Zellen ganz beseitigt wird. Die Einwirkung des Alkohols auf die Scheiben dauerte 4—6 Stunden. Hierauf wurden die Scheiben von Neuem in Wasser untersucht, zu welchem Zweck dieselben zuvor in einem am Objectträger befindlichen Wassertropfen in kleine Theile zerschnitten wurden. So gelangte ein Theil der im uneröffneten Zustande der Einwirkung des Alkohols ausgesetzt gewesenen Zellen unter Verhältnissen zur Beobachtung, die es ermöglichten in Erfahrung zu bringen, ob das desorganisirte Körnerplasma sein Verhalten gegen Wasser geändert habe oder nicht. Die Untersuchung ergab nun als Resultat, dass die Einwirkung des Alkohols auf das desorganisirte Körnerplasma geschlossener Zellen unter den angegebenen Verhältnissen spurlos vorübergehe. Dies ist ausnahmslos der Fall, wenn das Körnerplasma sofort nach seiner Desorganisation innerhalb unverwundeter Zellhäute, der Einwirkung des Alkohols unterworfen wird. Es ist nun einleuchtend, dass das auffallend verschiedene Verhalten des Plasmas von Vollzellen, die sich in Alkoholpräparaten befinden, nicht allein aus der Einwirkung des Alkohols resultiren könne. Dieses negative Resultat, welches die unmittelbare Einwirkung des Alkohols ergab, musste nothwendig zur Schlussfolgerung führen, dass die Überführung des Plasmas von Vollzellen erschöpfter Cotyledonen in einem Zustand, der nur mit dem einer Gerinnung verglichen werden kann, gewisse Veränderungen in seiner Zusammensetzung voraussetzt.

Es ergab sich nun aus meinen weiteren Versuchen, dass erst durch eine länger andauernde Einwirkung des Wassers auf das frische, innerhalb geschlossener Zellhäute befindliche desorganisirte Körnerplasma, die Bedingungen hergestellt werden, unter denen das vollständig desorganisirte Körnerplasma die Fähigkeit erlangt, durch die nachträglich stattfindende Behandlung mit Alkohol in den geronnenen Zustand zu übergehen, in welchem dasselbe eine in allen Punkten übereinstimmende Beschaffenheit mit dem Körnerplasma der Vollzellen erschöpfter, in Alkohol gehärteter Cotyledonen besitzt.

Zu den betreffenden Versuchen wurden ebenfalls dickere, theils trockenen, theils bereits gequollenen Erbsen entnommene Lamellen verwendet, welche, wenn sie unverwundete Zellen in nicht zu geringer Anzahl enthielten, durch längere Zeit der Einwirkung destillirten Wassers unterworfen wurden. Von Zeit zu Zeit wurden die Löslichkeitsverhältnisse des Körnerplasmas dieser Schnitte, durch Zerschneiden der letzteren in Carminlösung geprüft. So gelang es auch annähernd den Zeitpunkt zu bestimmen, in welchem aus der Einwirkung des Wassers resultirende Veränderungen im Verhalten des Körnerplasmas nachweisbar werden. Die Letzteren sind kaum mehr zu verkennen, wenn die Behandlung mit Wasser durch beiläufig 8 Stunden fortgesetzt wurde. Nach Ablauf dieser Zeit ist das ursprünglich vollständig desorganisirt gewesene Körnerplasma bereits ein in Wasser unlöslicher Körper. Partikel dieses Körnerplasmas, die durch das nachträgliche Zerschneiden der Versuchsschnitte in die Carminlösung befördert werden, imbibiren diese sofort, und nehmen in kürzester Zeit den unter Umständen erreichbaren höchsten Tinctionsgrad an. Ein Verblassen der tingirten, aus angeschnittenen in die Zusatzflüssigkeit gerathenen Klumpen dieses Plasmas ist ebenso wenig zu bemerken, als an den Partien desselben, die beim nachträglichen Zerschneiden in den geöffneten Zellen zurückbleiben. Dabei hat sich jedoch der ursprüngliche Aggregatzustand des vollständig desorganisirten Körnerplasmas gar nicht geändert, und es besitzt dasselbe auch nach der Maceration in Wasser die Beschaffenheit eines breiartig erweichten, durch schwachen Druck zerreiblichen Körpers.

Eine länger andauernde Einwirkung des Wassers vermag somit dem Körnerplasma, die seine Löslichkeit im desorganisirten Zustand bedingenden Vehikel zu entziehen. Ich stehe nicht an, diesen Effect auf einen durch die unverletzten Hüllen des Körnerplasmas vermittelten dialytischen Vorgang zurückzuführen, welcher den Austritt, der seine Löslichkeit bedingenden Stoffe, aus der unverletzten Zelle zur Folge hat.

Die durch dialytische Vorgänge zu Stande kommenden Veränderungen der Aleuronkörner, setzen den unverletzten Zustand der Wassereinwirkung unterworfener Zellen voraus. Es ist

vorläufig nicht zu entscheiden, ob nur die Zellhaut oder die peripherische Hautschicht allein, für das Verhalten des vollständig, oder bis zu einem gewissen Grade desorganisirten Körnerplasmas massgebend sind. Jedenfalls muss gefolgert werden, dass unter den angegebenen Bedingungen eine peripherische Schicht, möge dies die Zellhaut oder die membranartige Hautschicht auf der Oberfläche des Körnerplasmas sein, durch ihren physikalischen Aufbau für das Resultat des osmotischen Austrittes von Stoffen, in qualitativer Hinsicht bestimmend ist. Dies ist die einzige zulässige Schlussfolgerung; denn jeder Versuch das so auffällige Resultat einer länger andauernden Wassereinwirkung, aus Vorgängen anderer Natur erklären zu wollen, fällt damit, dass der Verlust der Löslichkeit nur unter Bedingungen erfolgt, die das Zustandekommen einer diosmotischen Wechselwirkung, zwischen der vollständig desorganisirten Substanz des Körnerplasmas und dem umgebenden flüssigen Medium, unter Mitwirkung einer peripherischen Schicht ermöglichen.

Das unlöslich gewordene Körnerplasma wird weder vacuolig noch schwächer lichtbrechend, als bei Beginn der Dialyse. Die Menge der diosmotisch austretenden Stoffe ist jedenfalls zu gering, als dass irgend eine direct wahrnehmbare Veränderung des unlöslich gewordenen Körnerplasmas erfolgen könnte.

Obwohl die Eigenschaften, die das Körnerplasma durch den diosmotischen Austritt, von ursprünglich innerhalb des ersteren gelösten Stoffen erlangt, jeden Zweifel beseitigen, dass unter den Diffusaten Kali und phosphorsaures Kali sich befinden, muss vorläufig ganz dahingestellt bleiben, ob diese lösenden Vehikel allein oder gleichzeitig mit anderen Stoffen, und zwar mit geringen Mengen der Proteinsubstanz des Desorganisationsproductes, in das die Zelle umgebende Wasser übergehen. Zu Gunsten dieser letzteren Auffassung, würde der bekanntlich gleichzeitig stattfindende osmotische Austritt von Proteinsubstanzen, mit den ihre Lösung bewirkenden Vehikeln, während der Quellung von Samen, sprechen. — Für die Richtigkeit dieser Auffassung, der zu Folge das veränderte Verhalten des Körnerplasmas mit dem Verlust seiner Lösungsmittel, die als Diffusate aus der Zelle austreten, in Zusammenhang gebracht wird und die, wie ich glaube, mit den gegenwärtig geltenden Anschauungen über die Eigenschaften

des in Betracht kommenden Proteinstoffes sich im Einklang befindet, kann ich nur einen indirecten Beweis erbringen. Dieser ergab sich mir aus dem Verhalten des in Wasser unlöslich gewordenen Körnerplasmas, gegen die muthmasslich ursprünglich vorhanden gewesenen, die Löslichkeit in Wasser bedingenden Agentien. Wurde nämlich dem am Objectträger befindlichen Wassertropfen, in welchem die Versuchsscheibchen nachträglich zerschnitten wurden, eine nur geringe Menge eines der beiden genannten Stoffe zugesetzt, so erfolgte in kürzester Zeit die Lösung des in geöffneten Zellen zurückgebliebenen Desorganisationsproductes, als auch in der Zusatzflüssigkeit freischwimmender Partikel desselben.

Auf das unlöslich gewordene Körnerplasma, welches sich in Zellen befindet, die beim nachträglichen Zerschneiden der Versuchsschnitte nicht geöffnet werden, äussern die genannten Agentien keine Wirkung, die, wenn durch dieselbe eine Lösung und schliesslich der Austritt derselben durch die Zellhaut zu Stande käme, sich doch dadurch bemerkbar machen müsste, dass an die Stelle des ursprünglichen desorganisirten Inhaltskörpers eine Flüssigkeit von der Beschaffenheit der ausserhalb der Zelle befindlichen treten würde. Ich muss also annehmen, dass allseitig geschlossene Zellen, deren Körnerplasma in den desorganisirten Zustand überführt wurde, alle Bedingungen in sich vereinigen, unter denen eine dialytische Spaltung der ursprünglichen Componenten des Körnerplasmas zu Stande kommen kann.

Für eine andere Kategorie von Proteinstoffen ist es bereits erwiesen, dass ihnen auf dialytischem Weg Salze entzogen werden können. Ja, es ist uns, wie sich dies aus den Versuchen Graham's und Aronstein's ergibt, in der Dialyse ein Mittel gegeben, Albuminlösungen im salzfreien Zustand zu erhalten. Bei den Diffusionsversuchen des letzteren Forschers dienten als Eiweisslösung: Blutserum von Rinderblut und Hühnereiweisslösungen.[1] Ich erachte es für gewiss, dass auch Versuche mit

[1] Vergleiche über die Resultate, zu denen Aronstein gelangte, das Referat im „Jahresbericht über die Fortschritte der Thier-Chemie“ hersg. vom R. Maly, 3. Bd., 1874, S. 14 ff.

Caseinlösungen ein ähnliches Resultat wie die der genannten Forscher ergeben müssten, vorausgesetzt, dass es uns gelingen könnte einen Dialysator zusammenzustellen, dessen dialysirende Membran, die für den in Betracht kommenden Zweck nöthige Beschaffenheit besitzen würde.

Aus Zellen, deren Körnerplasma im Zustand unvollständiger Desorganisation der Dialyse unterworfen wurde, lassen sich die Aleuronkörner mit Leichtigkeit isoliren. Gerathen durch das nachträgliche Zerschneiden der Versuchsschnitte grössere Klumpen des Körnerplasmas in die Zusatzflüssigkeit, so bewirkt das Verschieben des Deckglases oder das Herumrollen derselben ihren Zerfall. Dabei verschwindet die bereits gequollene Grundsubstanz, während die Aleuronkörner, wenigstens innerhalb der ersten halben Stunde nach dem Öffnen der Zelle, sich als durchaus unveränderliche Gebilde verhalten. Die Dialyse, welcher das unvollständig desorganisirte Körnerplasma unterworfen wird, vermag demnach nur die weitere Desorganisation der Aleuronkörner für eine kurze Zeit aufzuhalten, auf welche sich allein alle wahrnehmbaren, auf dem geänderten Verhalten gegen Wasser beruhenden Veränderungen beschränken, die jedoch in keinem Falle früher, als nach dem Öffnen der Zellen zu Stande kommen.

Wird das nachträgliche Öffnen der Zellen in Carminlösung vorgenommen, so erhält man die Aleuronkörner sofort als tingirte Gebilde zur Ansicht. (Fig. 6 *a*.)

Mit dem Verlust seiner Löslichkeit, hat jedoch das Aleuronkorn keineswegs die Fähigkeit zu weiteren Veränderungen eingebüsst. Verbleiben nämlich solche Aleuronkörner durch längere Zeit im Wasser oder in der Carminlösung — in welcher die Veränderungen mit grösserer Deutlichkeit verlaufen — so macht sich zunächst das Verschwinden der Vacuolen bemerkbar. An deren Stelle tritt eine körnige Substanz, aus der nun, wie aus der Fig. 6 *b* zu ersehen ist, das ganze Aleuronkorn besteht. Diese Veränderung der Structur des Aleuronkornes ist constant von einer Volumvergrösserung begleitet.

Als weitere Veränderung macht sich das Erscheinen einer hellen, farblosen, peripherischen Zone bemerkbar, die sich nach einiger Zeit auf Stellen von wechselnder Ausdehnung über den

rothen Kern zu erheben beginnt, so dass der letztere schliesslich innerhalb der hellen Zone eine peripherische Lage erhält. (Fig. 6 *c.*) Das Erscheinen der hellen Zone und die Gestalt, welche dieselbe bei länger andauernder Wassereinwirkung annimmt, sind theils durch die Anwesenheit des Hüllhäutchens, theils durch die Ansammlung eines Quellungsproductes, zwischen diesem und dem gefärbten Kern bedingt. Ob die in dem besagten Raum sich ansammelnde, die Dehnung des Hüllhäutchens bewirkende Substanz, die jedenfalls den Consistenzgrad einer Flüssigkeit besitzt, nur aus den peripherischen Schichten des Kernes oder aus seiner ganzen Masse hervorgeht, konnte ich nicht entscheiden, da das Erscheinen dieser Zone, weder eine auffällige Verringerung der Masse noch des Lichtbrechungsvermögens des Kernes zur Folge hat. Das Letztere dürfte wohl den geringen Gehalt an fester Substanz, der zwischen dem Hauthäutchen und der Oberfläche des Kernes zum Vorschein kommenden Schicht, ausser Zweifel stellen.

In einem gewissen Zeitpunkt wird nun das Hüllhäutchen, welches bis dahin der Volumvergrösserung der hellen Zone, durch passive Dehnung folgte, zerrissen. Dasselbe erscheint nun als ein faltiges, den gefärbten Kern zum Theil bedeckendes Säckchen (Fig. 6 *d*). — Der von seiner Hülle befreite, in Wasser unlösliche Kern, befindet sich in einem breiartig erweichten Zustand, welcher das Zusammenfliessen nach dem Abwerfen des Hüllhäutchens in unmittelbaren Contact gerathender Kerne gestattet. Aus diesem Grunde findet man in Zellen, die in Carminlösung geöffnet wurden, nach einiger Zeit an Stelle der vacuolisirten Aleuronkörner rothe, formlose, körnige Massen, zwischen welchen es oft die Hüllhäutchen aufzufinden gelingt.

Alle diese Veränderungen, deren die Aleuronkörner nach Erschöpfung des Zellinhaltes durch Wasser in Folge nachträglich stattfindender Isolirung in diesem fähig sind, verlaufen äusserst langsam. Bei manchen Aleuronkörnern erfolgt das Abwerfen des Hüllhäutchens erst nach 3 Stunden.

Ich will im Folgenden die Veränderungen, der dialytischen Wirkung unterworfener Aleuronkörner, nach ihrer Isolirung im Wasser, als die s e c u n d ä r e Desorganisation bezeichnen.

Die nach dem Abstreifen des Hüllhäutchens zurückbleibenden Kerne sind, wie die aus ihrer Verschmelzung hervorgehenden Massen, keiner weiteren Veränderung fähig; sie bestehen unzweifelhaft aus einer in Wasser unlöslichen Substanz. Aus dem Erscheinen der peripherischen, das Hüllhäutchen abhebenden Zone isolirter Aleuronkörner muss jedoch gefolgert werden, dass dieselben beim Beginn der secundären Desorganisation noch lösliche Antheile enthalten, deren Vorhandensein den Verlauf der secundären Desorganisation ursächlich bedingt. Im Grossen und Ganzen sind jedoch die Stoffe der letzteren Kategorie für das Verhalten des Aleuronkornes nicht massgebend, da die Menge der in Lösung übergehenden und nach dem Zerreissen des Hüllhäutchens sich mit der Zusatzflüssigkeit vermischenden Stoffe, im Verhältniss zur Masse des unlöslichen Rückstandes, als verschwindend klein bezeichnet werden muss.

Die Fähigkeit unvollständig desorganisirter Aleuronkörner nach gewissen Veränderungen, die ihre quantitative Zusammensetzung betreffen, im isolirten Zustand einer secundären Desorganisation zu unterliegen, ist ein weiterer Beleg für die von mir bereits ausgesprochene Ansicht, dass die Desorganisation der Aleuronkörner mit den in ihrer Substanz enthaltenen lösenden Vehikeln nichts zu schaffen habe. Es wäre, wenn wir noch länger an der Ansicht Pfeffer's, die schon der aus der Untersuchung gequollener Erbsen sich ergebende Befund widerlegt, festhalten wollten, unbegreiflich, warum kurze Zeit nach stillstehender Desorganisation, es erst des Öffnens der Zelle bedarf, um die Wirkung der vorhandenen lösenden Agentien auszulösen, wodurch das isolirte Aleuronkorn gewissermassen erst den Anstoss erhält, die ganze Scala der Desorganisationsgrade, die in Zellen mit vollständig desorganisirtem Körnerplasma früher zum Abschlusse gelangt, zu durchlaufen. Würden ferner so schlagende Verschiedenheiten im Verhalten der Aleuronkörner eines Schnittes, nur aus einem Mehr oder Weniger der in den ersteren enthaltenen lösenden Agentien resultiren, so müsste jedes unvollständig desorganisirte Aleuronkorn wegen seines geringen Gehaltes an lösenden Stoffen, von dem Zeitpunkt an, in welchem die centrale Vacuole erschienen ist, nach dem Öffnen

der Zelle, vorausgesetzt, dass noch keine Veränderungen in Folge der Dialyse erfolgt sind, sich nicht weiter verändern. Wir sehen vielmehr, dass das unvollständig desorganisirte Aleuronkorn trotz seines Gehaltes an lösenden Stoffen, innerhalb der Zelle sich diesen gegenüber, als unlöslicher Körper verhält. Darauf habe ich schon bei der Besprechung des Verhaltens der Aleuronkörner im Quellungsstadium hingewiesen. Für massgebend kann ich die Anwesenheit durch Dialyse entziehbarer, die Lösung bewirkender Stoffe für das Verhalten der Aleuronkörner erst dann betrachten, wenn die letzteren einen höheren Desorganisationsgrad erreichten, als es derjenige ist, in welchem sich das Aleuronkorn des unvollständigen desorganisirten Körnerplasmas befindet. Wenn sich diese unter Verhältnissen befinden, die ihre auf weiterer Quellung beruhende Desorganisation zu verhindern vermögen — dies ist in gewissen Fällen innerhalb geschlosseuer Zellen thatsächlich der Fall — so entfallen für die noch vorhandenen lösenden Vehikel die Bedingungen, unter denen sie in Action treten könnten. So ist das Aleuronkorn durch den Rest der demselben noch innewohnenden Organisation, der Wirkung von Agentien entrückt, die ihren Einfluss in einem späteren Desorganisationsstadium geltend machen. — Das Gegensätzliche der Ansicht Pfeffer's über die Beziehungen der lösenden Agentien zu den Veränderungen, denen die Aleuronkörner unter bestimmten Umständen unterliegen und der meinigen, liegt nun darin, dass Pfeffer die Desorganisation in directen Zusammenhang mit den die Lösung vermittelnden Stoffen bringt, während ich, in den so eben mitgetheilten Erscheinungen, eine weitere Stütze für die bereits in der ersten Abhandlung ausgesprochene Schlussfolgerung finde: dass die Lösung der Aleuronkörner den bereits desorganisirten Zustand derselben voraussetzt. Damit will ich jedoch nicht gesagt haben, dass das unveränderte organisirte Aleuronkorn im wasserimbibirten Zustand von einer Lösung der besagten Stoffe durchdrungen wird, die ihre Wirkung erst in dem Augenblick zu äussern beginnt, in welchem die Veränderungen des Aleuronkornes, die bereits bekannte äussere Bedingungen voraussetzen, einen höheren Grad erreichen. Dies würde die petitio principii in sich einschliessen, dass der organisirte Zustand einer Materie

auch deren chemische Eigenschaften zu modificiren vermöge. Dem würde auch das in der ersten Abhandlung bereits beschriebene Verhalten, der noch gar nicht veränderten Aleuronkörner, gegen phosphorsaures Kali und Kali widersprechen. Ich erachte es vielmehr für wahrscheinlich, dass die lösenden Vehikel in einer complexen Verbindung mit anderen Stoffen in der Substanz der Aleuronkörner an dem molecularen Aufbau der letzteren theilnehmen, und so lange während der fortschreitenden Desorganisation festgehalten werden, bis diese nicht einen bestimmten Grad erreicht hat.

Das innerhalb einer geschlossenen Zellhaut dialysirte, unvollständig desorganisirte Körnerplasma enthält Aleuronkörner, welche in noch einer anderen Beziehung sich wesentlich verschieden verhalten. Es ist die leichte Gerinnbarkeit derselben in Alkohol, wodurch das vacuolisirte Aleuronkorn die Eigenschaften eines in Wasser vollkommen unlöslichen und unveränderlichen Körpers erlangt. In dieser Beziehung besteht zwischen dem unveränderten Aleuronkorn und dem, durch die Dialyse seiner Löslichkeit verlustig gewordenen, ein tief eingreifender Unterschied. Bei Gegenwart der lösenden Vehikel, vermag selbst die tagelang fortgesetzte Einwirkung des Alkohols an den Eigenschaften der Aleuronkörner Nichts zu ändern, ja nicht einmal den Verlauf der Desorganisation, in Folge nachträglich stattfindender Einwirkung des Wassers zu modificiren. Für Aleuronkörner, die durch länger andauernde Wassereinwirkung ihre Löslichkeit bereits eingebüsst haben, genügt zur Überführung in den geronnenen Zustand eine so kurze andauernde Einwirkung des Alkohols, dass, wie ich glaube, in dieser Beziehung zwischen dem veränderten Aleuronkorn und dem Plasmakörper oder Zellkern einer lebensthätigen Zelle, kein Unterschied besteht. Ich erhielt in der Regel die Aleuronkörner meiner dicken Versuchsschnitte, nachdem die Einwirkung des absoluten Alkohols etwa 10 Minuten gedauert hatte, in bereits geronnenem Zustand zur Untersuchung.

Das vollständig desorganisirte, dialysirte Körnerplasma erlangt ferner durch die Einwirkung des Alkohols auf die Versuchsschnitte den ganzen

Complex von Eigenschaften, welchen das Körnerplasma von ähnlicher Beschaffenheit, in den Vollzellen der Alkoholpräparate, aus den durch die Keimung erschöpften Cotyledonen besitzt. Es ist somit der Verlust der lösenden Vehikel, den die Vollzellen als Bestandtheile eines mit Wasser durchtränkten Gewebes erleiden und ferner die Behandlung mit Alkohol, durch welche so auffällige Veränderungen des Verhaltens, der durch die Desorganisation entstehenden Masse zu Stande kommen. — Daraus ergibt sich, dass die Vollzellen, welche nach ihrer Constituirung keine wahrnehmbaren auf Resorption ihrer Reservestoffe beruhende Veränderungen erkennen lassen, dennoch Stoffe abgeben, die in lebensthätigen Zellen der Cotyledonen einer weiteren Verwendung fähig sind. Wenigstens erachte ich es für erwiesen, dass wenn überhaupt die Löslichkeit des Körnerplasmas von seinem Gehalt an phosphorsaurem Kali und Kali abhängt, diese im vollständig desorganisirten Körnerplasma der Vollzellen nicht enthalten sein können.

In welchem Aggregatzustand durch die Einwirkung des Alkohols geronnene Aleuronkörner der Erbse sich befinden mögen, kann der Kleinheit des Objectes wegen nicht direkt erschlossen werden. Aus gleich zu erörternden Gründen glaube ich jedoch annehmen zu müssen, dass derselbe von dem eines starren Körpers nicht differiren könne. Die Grundsubstanz des dialysirten unvollständig desorganisirten Körnerplasmas, erleidet nämlich durch die Behandlung mit Alkohol keinerlei Veränderungen, auch wird durch diese der bereits begonnene Zerfall derselben nicht aufgehalten. Aus diesem Grunde gelingt es, durch das nachträgliche Zerschneiden der Zellen im Wasser oder Carminlösung, die geronnenen, vacuolisirten, in letzterem Falle sich sofort tingirenden Aleuronkörner, in Menge zu isoliren. Dabei findet jedoch nicht nur ein zufälliges Lostrennen oder Herausfallen der Aleuronkörner aus ihren Alveolen im Körnerplasma statt, sondern ein thatsächlicher Zerfall des letzteren, in Folge der unaufhaltsam weiter fortschreitenden Lösung der Grundsubstanz. Mit Rücksicht darauf ist das Verhalten des vollständig desorganisirten Körnerplasmas, nach

Entziehung der unter Umständen seine Lösung bewirkenden Stoffe gegen Alkohol nur dadurch erklärlich, dass bei der Desorganisation eine gegenseitige vollständige Durchdringung der nicht gerinnbaren Grundmasse mit der Substanz der Aleuronkörner zu Stande kommt, welche letztere nun für das weitere Verhalten, des aus der Vermischung beider Substanzen hervorgehenden Körpers bestimmend ist. Ich schliesse daraus, dass die geronnenen vacuolisirten Aleuronkörner dieselben Eigenschaften in physikalischer Beziehung, wenn nicht in einem noch höheren Grad, besitzen müssen, welche diese nach ihrer Vermischung mit der Grundsubstanz, dem ganzen Körnerplasma zu ertheilen vermögen. — Es liegt aber noch ein anderer Grund für die Schlussfolgerung vor, dass für die Eigenschaften des vollständig desorganisirten Körnerplasmas, die gegenseitige Durchdringung der Grundmasse mit der, in dieser sich vertheilenden Substanz der Aleuronkörner massgebend ist. Die Grundmasse ist nämlich bei der Behandlung mit Carminlösung nicht im Geringsten tinctionsfähig, während die vacuolisirten Aleuronkörner derselben Vollzellen unter allen Umständen diesen Farbstoff aufspeichern. Daraus ist nun zu ersehen, dass das vollständig desorganisirte Körnerplasma, die eminente Fähigkeit Farbstoffe in seiner Masse durch bekannte accumulative Wirkung anzuhäufen und in dieser unlöslich zu fixiren, einzig und allein nur Stoffen verdankt, die ursprünglich zum Aufbau der Aleuronkörner dienten, und die sich erst in Folge der Desorganisation, in der Grundmasse bis zur vollständigen Durchdringung beider vertheilt haben.

Das dialytischer Veränderungen in einem höheren Grade fähige Körnerplasma, erscheint innerhalb der unverletzten Zellen der dicken Versuchsschnitte, nach Massgabe seines Desorganisationsgrades in zwei distincten Formen. Es ist demnach die Fähigkeit des vollständig desorganisirten oder vacuolisirte Aleuronkörner enthaltenden Körnerplasmas, durch einen aus der eingeleiteten Dialyse resultirenden Verlust gewisser Stoffe, bestimmten Veränderung zu unterliegen, nicht durch den Grad der Desorganisation bedingt, welchen dasselbe während der Dialyse inne hat. Die Erwägung der Thatsache, dass die lösen-

den Vehikel bei der Quellung der Erbsen im Wasser, in das letztere zum Theil übergehen, würde sogar zur Schlussfolgerung berechtigen, dass die Substanz der Aleuronkörner unter allen Umständen, mögen sie nun als organisirte Gebilde in Zellen des quellenden Samens, oder als vacuolisirte Inhaltskörper im Körnerplasma nach begonnener Desorganisation auftreten, oder nach vollendeter Desorganisation zur Bildung der die Zellen erfüllenden Emulsion beigetragen haben, durch die Einwirkung von Wasser, eine durch Dialyse zu Stande kommende Abspaltung lösender Vehikel erleiden kann.

Das Resultat der dialytischen Veränderungen ist jedoch wenigstens für die zwei ersten, der directen Untersuchung zugänglichen Fälle, gradweise verschieden. Und zwar tritt das Aleuronkorn einer gequollenen Erbse, uns als ein Gebilde von wesentlich denselben Eigenschaften entgegen, wie das eines Schnittes, welcher erst am Objectträger Wasser imbibirte. Durch die Quellung erscheint weder die Löslichkeit, noch das Verhalten gegen Alkohol im Geringsten modificirt. Durch die Quellung in reinem Wasser gelingt es weder Aleuronkörner unlöslich zu machen, noch ihnen die Fähigkeit zu ertheilen in Alkohol zu gerinnen. Diese letzteren zwei, durch die Dialyse zu bewirkenden sich gegenseitig bedingenden Veränderungen haben den bereits desorganisirten Zustand zur nothwendigen Voraussetzung. Daraus könnte nun der Schluss gezogen werden, dass die Organisation, welche das Aleuronkorn bereits im Quellungsstadium inne hat, den Veränderungen, welchen desorganisirte Aleuronkörner unter analogen Verhältnissen unterliegen, hindernd entgegentrit, dass ferner die quantitative Einbusse an löslichen Stoffen in Folge der Wassereinwirkung, sich innerhalb Grenzen bewege, für welche der jeweilige Desorganisationsgrad direct bestimmend ist. Auf dem Verlust der Löslichkeit, und der erlangten Gerinnungsfähigkeit beruhende stoffliche Veränderungen des Aleuronkornes, setzen Bedingungen voraus, die in den Aleuronkörnern während der Quellung der Erbsen nie realisirt sind. Und so ist der negative Erfolg, welchen die Härtungsprocedur gequollener Erbsen in Alkohol ergibt, der indirecte Beweis für die Richtigkeit des durch directe Beobachtung constatirten Befundes, dass das

Aleuronkorn der Erbse in Folge der Quellung nicht einmal diesen Grad von Veränderung erleidet, welcher, bei der in einem Schnitte sich vollziehenden Wasseraufnahme, als der relativ geringste angesehen werden muss.

Über das Verhalten der unvollständig desorganisirten Aleuronkörner, die im erschöpften Zustande der Cotyledonen in manchen Vollzellen enthalten sind, die also der Einwirkung des Imbitionswassers des Gewebes während der ganzen Dauer der Keimung ausgesetzt waren, habe ich keinerlei genug einlässliche Beobachtungen gesammelt. Ich kann in dieser Beziehung nur so viel angeben, dass die besagten Aleuronkörner, geöffneter Zellen, in verdünntem Glycerin eingeschlossener tingirter Präparate, nach Wochen in einem ganz unveränderten Zustande befunden wurden. Es hat also den Anschein, dass eine sehr lang fortgesetzte Wassereinwirkung noch tiefer eingreifende Veränderungen in der Beschaffenheit der Substanz der Aleuronkörner bewirkt, als es diejenigen sind, deren Zustandekommen für das Verhalten derselben bei der secundären Desorganisation massgebend ist.

Selbst die relativ kurz andauernde Wassereinwirkung, der ich meine Versuchsschnitte unterwarf, bedingt Veränderungen, die sich nicht allein auf die Aleuronkörner erstrecken; denn es werden durch diese sowohl die Hüllhäutchen, als auch die in nicht geringem Grade für die Wassereinwirkung empfindlichen Hautschichtsäcke, gegen diese resistent. In letzterer Beziehung besteht zwischen den Hautschichtsäcken, während der Keimung entstandener Vollzellen und der, durch Wassereinwirkung veränderten Versuchsschnitte, die vollkommenste Übereinstimmung.

Die Gerinnbarkeit unlöslich gemachter Aleuronkörner der Erbse in Alkohol, ferner ihre Fähigkeit, sich in Folge nachträglicher Isolirung im Wasser zu verändern, ist von den Mitteln, die angewandt wurden, um den Aleuronkörnern der lösenden Vehikel zu entziehen, ganz unabhängig. Es gelingt nämlich vacuolisirte Aleuronkörner des unvollständig desorganisirten Körnerplasmas der Erbse noch viel rascher, als bei Anwendung reinen Wassers, unlöslich zu machen, ohne dass ihnen dadurch die Fähigkeit zu weiteren Veränderungen in Folge nachträglicher Isolirung benommen würde, wenn man die Versuchsschnitte der Einwirkung

von Wasser aussetzt, welches einen geringen Zusatz von Schwefelsäure enthält. Ich habe darauf bereits in meiner ersten Abhandlung hingewiesen, wo ich auch nachgewiesen zu haben glaube, dass mit Pfeffer'schem Gemische behandelte Aleuronkörner der Erbse nicht nur unlöslich gemacht, sondern auch in den geronnenen Zustand überführt sind.

Mit Rücksicht darauf, kann ich die von Pfeffer befolgte Methode, wenn es darauf ankommt, das Verhalten der Aleuronkörner nach Entziehung lösender Agentien zu studiren, keineswegs als eine solche bezeichnen, deren Anwendung richtige Resultate in Aussicht stellen könnte. Dies ist, wie es aus dem bereits Vorgebrachten erhellt, nur dann zu erreichen, wenn bei der Entziehung lösender Vehikel alle Umstände ferngehalten werden, unter denen eine Gerinnung der Substanz der Aleuronkörner zu Stande kommen könnte. Und dazu gehört vor Allem, die Ausschliessung des Alkohols, dessen Anwendung unter den von Pfeffer angegebenen Modalitäten, nur durch die übrigens ganz unrichtige Annahme zu rechtfertigen wäre, dass Wasser unter allen Verhältnissen seinen desorganisirenden Einfluss geltend macht. Ich habe in dem von mir befolgten und bereits angegebenen, auf Aufquellen ganzer Erbsen in schwefelsäurehaltigem Wasser beruhenden Verfahren, den Eigenthümlichkeiten der Aleuronkörner dieses Objectes nach dem Verluste lösender Vehikel Rechnung getragen. Ich hege die Hoffnung, dass diese Methode auch beim Studium des differenzirten, aber nicht vitalen Plasmas der Reservestoffbehälter anderer Samen, sich als zweckmässig erweisen wird, insoweit es vielleicht durch diese gelingen könnte, die Beziehungen der lösenden Vehikel zur Desorganisation der Aleuronkörner, mit Rücksicht auf andere Untersuchungsobjecte sicher zu stellen.

Die Farbstoffaufnahme im desorganisirten Körnerplasma.

Ich hatte bei Anwendung des Tinctionsverfahrens, welches mir bei der Beurtheilung der Löslichkeitsverhältnisse, des durch andauernde Wassereinwirkung veränderten Körnerplasmas nicht unwesentliche Dienste geleistet hat, hinreichende Gelegenheit einige Beobachtungen, über das Verhalten des Protoplasmas

unseres Objectes gegen Carminlösung zu sammeln. Von diesen will ich die Folgenden hier in Kürze zusammenstellen.

Die peripherischen Hautschichten und die Hautschichtsäcke sind unter allen Umständen, in ihrem Verhalten gegen Carmin als vollkommen indifferente Theile des Plasmas anzusehen; sie erscheinen selbst nach der intensivsten Tinction des Körnerplasmas, als helle farblose Säume.

Wird ein Schnitt aus einer gequollenen Erbse, der geschlossene Zellen enthält, in verdünnte Carminlösung gebracht, so ist oft nach mehrstündigem Verbleiben in der Farbstofflösung, in den unverletzten Zellen desselben, von einer Tinction des Körnerplasmas nicht das Geringste wahrzunehmen. Dieses Verhalten ist um so auffallender, als das vollständig desorganisirte Körnerplasma, respective die vacuolisirten Aleuronkörner, in hohem Grade tinctionsfähig sind. Das Letztere ergibt sich einerseits, aus der wegen fortschreitender Lösung schnell verblassenden Tinction der Residuen des Körnerplasmas geöffneter Zellen oder freiliegender Fragmente desselben, anderseits aus der rapid verlaufenden Tinction, des durch Dialyse unlöslich gewordenen vollständig desorganisirten Körnerplasmas und der vacuolisirten Aleuronkörner, wenn die Carminlösung nach Öffnen der Zellen mit dem Inhalte in unmittelbaren Contact geräth.

Die Annahme, dass die peripherische Hautschicht zwar für den Farbstoff permeabel sei, diesen jedoch analog wie die Zellhaut nicht aufspeichert, ist mit Rücksicht auf das Vorstehende absolut unannehmbar; sie müsste dahin modificirt werden, dass die peripherische Umkleidung wenigstens in einer Schichte für die Molecüle des Farbstoffes impermeabel sei, in keiner jedoch das für das Körnerplasma so eminente Tinctionsvermögen besitze. Dies ist jedoch keineswegs die einzige Möglichkeit, welche sich zur Erklärung des besagten Verhaltens darbietet, denn es ist a priori denkbar, dass die peripherische Hautschichte in allen Schichten, also in ihrer ganzen Dicke, vermöge ihres micellaren Baues für die Farbstofflösung unwegsam sei und dass dieselbe erst in Folge nachträglicher Veränderungen in der Substanz der hyalinen Umkleidung, in das Körnerplasme gelange. Wäre dies richtig, so könnte diese hyaline Grenzzone in Betreff ihres physikalischen Verhaltens, als eine mit Pfeffer's Plasmahaut-

oder Membran — der diosmotisch bestimmenden Schicht seines Hyaloplasmas — identische Schicht angesehen werden.[1]

Wie ist jedoch das nach einiger Zeit dennoch stattfindende Eindringen der Farbstofflösung in das Körnerplasma zu erklären? — Wir wissen bereits, dass die Zellen innerhalb welcher die Desorganisation des Körnerplasmas erfolgt, gleichzeitig eine Volumvergrösserung erfahren und dass dabei die peripherische Hautschicht, vermöge ihrer eigenen Imbitionskraft der Zellhaut Schritt für Schritt folgt dieser dicht angeschmiegt bleibend. Es wäre nun denkbar, dass die Tinctionsflüssigkeit in das Körnerplasma durch kleine, während der Quellung der peripherischen Hautschicht in dieser entstandene Risse eindringt, dass also für das Zustandekommen der Tinction analoge Verhältnisse massgebend sind, wie in einigen von Pfeffer beobachteten Fällen.[2]

Eine andere Möglichkeit wäre aber die, dass die physikalischen Eigenschaften der peripherischen Hautschicht sich eben erst in Folge ihrer Quellung verändern. Denn während derselben muss sich ja die ursprüngliche Entfernung zwischen den Micellen der hyalinen Zone, nach Massgabe der zu Stande gekommenen Volumzunahme nothwendig vergrössern. Es wäre daher auch dies möglich und wahrscheinlich, dass die peripherische Hautschicht nach Abschluss der Quellung eine Beschaffenheit besitzt, die den Durchgang der Moleküle des Farbstoffes in das Körnerplasma ermöglicht, ohne dass gröbere Risse in der ersteren vorhanden wären.

Meine eigenen bisherigen Beobachtungen, sind noch nicht bis zu dem Punkte gediehen, als dass ich zwischen den beiden angedeuteten Möglichkeiten entscheiden könnte. Ich muss desshalb, die auf das diosmotische Verhalten der peripherischen Hautschicht Bezug habenden Fragen, mit dem Hinweis auf die beiden vorgebrachten Möglichkeiten dahingestellt sein lassen.

Die Cysten des erschöpften Parenchyms.

Die folgenden Angaben beziehen sich zum grössten Theil, auf den ganz erschöpften Zustand im Lichte ausgekeimter Erbsen,

---

[1] Pfeffer, Osmotische Untersuchungen 1877, S. 123.

[2] L. c. p. 123.

an welchen Objecten ich Vorkommnisse dieser Art zuerst kennen lernte. Von entwickelungsgeschichtlichen Gesichtspunkten aus, habe ich diesen Gegenstand nicht eingehend genug bearbeitet, so dass ich selbst Bedenken tragen musste das Wenige, was ich als sicher beobachtete Thatsache in dieser Beziehung hinstellen kann, an dieser Stelle mit dem, den fertigen Zustand dieser Gebilde betreffenden Detail mitzubehandeln. Aus demselben Grunde konnte auch mein Versuch aus einer Reihe von Einzelfällen die Entwickelungsgeschichte bisher nicht beobachteter Gebilde zu abstrahiren, nicht anders als lückenhaft ausfallen, zumal deren Entstehungsweise in bekannten Gestaltungsvorgängen innerhalb der Zelle keine Analogie hat. Ich lege desshalb denselben mit aller Reserve, als noch unfertigen Bericht über eine nicht uninteressante biologische Eigenthümlichkeit der keimenden Erbse, meinen Fachgenossen vor.

Die Cysten enthaltenden Zellen der von mir untersuchten Cotyledonen, befanden sich oft, in Betreff des Gehaltes an plasmatischer Substanz, in dem höchsten Zustande der Erschöpfung. Dieser ist durch den Mangel eines continuirlichen Wandbeleges gekennzeichnet. Oft sind nicht einmal Rudimente eines solchen vorhanden, selbst dort nicht, wo man sie am ehesten noch vermuthen könnte. Dies sind die Punkte, auf welchen sich die Cyste der Zellhaut ansetzt, da man meinen könnte, dass vielleicht irgend welche Überreste des früher als Wandbeleg auftretenden Protoplasmakörpers nach Abschluss der Resorption dazu dienen, um die mitunter sehr voluminöse Cyste an die Zellhaut zu befestigen. Die Stärkecysten enthaltenden Zellen haben übrigens, bis sie in den Zustand gelangen in dem dieselben uns als weiter nicht veränderungsfähige Zellelemente des erschöpften Parenchyms entgegentreten, eine Reihe ganz analoger Veränderungen wie Zellen, in denen eine Encystirung von Stärkekörnern nicht erfolgte, durchzumachen. So findet man häufig genug Stärkecysten enthaltende Zellen, in denen ein continuirlicher, von der Zellhaut auf die, in das Lumen der Zelle vorspringende Oberfläche der Cyste übergehender Wandbeleg und ein in diesem steckender

Kern deutlich nachweisbar ist. Den Kern sah ich häufig in dem, über die freie Oberfläche der Cyste gespannten Theile des Wandbeleges. (Fig. 7, 8.) Es erscheint also bis zu einem gewissen Zeitpunkt die Cyste zwischen den Wandbeleg und die Zellhaut hineingeschoben. Hier will ich noch bemerken, dass der Wandbeleg der Cyste sehr fest adhärirt, da eine Ablösung desselben von den freien Oberflächen des in die Zelle hineinragenden Neugebildes, durch Anwendung bekannter Mittel nie gelingt.

Die Gegenwart der Cyste, deren Entstehung in einem relativ früheren Zeitpunkt erfolgt, influirt keineswegs auf den Modus der Resorption der Reservestoffe und es bleibt der Einfluss derselben bei einer vollständigen Encystirung, nur auf das eingeschlossene Stärkekorn beschränkt. In diesem Falle ist das Letztere vor Auflösung mehr oder weniger geschützt. Diese Ungleichheiten sind dafür bestimmend, ob der Hohlraum der Cyste ganz oder nur zum Theile von dem eingeschlossenen Stärkekorn ausgefüllt wird.

Die Cysten treten in zwei Hauptformen auf, je nachdem dieselben um die Stärkekörner eine allseitig geschlossene Hülle bilden oder nicht. Cysten der letzteren Art erscheinen gewöhnlich als dem Stärkekorn einseitig angelagerte Neugebilde von schüsselförmiger Form, welche nur einen Theil der Oberfläche des Stärkekornes bedecken. Wir können daher im Allgemeinen eine vollständige und unvollständige Encystirung unterscheiden. — Im Folgenden will ich zunächst nur auf die vollständige Encystirung Rücksicht nehmen.

Die Dimensionen der Cysten sind ausserordentlich schwankend.

Dünne Cysten erscheinen auf dem optischen Querschnitt von parallelen, concentrischen Contouren begrenzt. Bei grösserer Masse sind die Cysten in der Regel ungleichmässig verdickt. — Die Fig. 7—16, bringen einige der prägnanteren Formen der Kapseln zur Anschauung, die jedoch bei Weitem nicht alle von mir beobachteten Formen derselben erschöpfen.

In der Mehrzahl der Fälle scheint wenigstens bei Betrachtung unter schwacher Vergrösserung, die Kapsel der Oberfläche des eingeschlossenen Stärkekornes dicht anzuliegen, so dass man auf den ersten Anblick meinen könnte, dass die Substanz

der Kapsel direct in die des Stärkekornes übergeht. Dass die Substanz der Cyste der Oberfläche des Stärkekornes nur aufgelagert ist, ergibt sich sofort aus der Betrachtung solcher dem Stärkekorn dicht anliegender Hüllen unter starker Vergrösserung. In diesem Falle markirt sich die Grenze zwischen der Cyste und der Kapsel durch einen deutlichen dunklen Contour, welcher, wie aus Fig. 15 zu ersehen ist, sich hier und da zu schmalen Spalten erweitert. Ob die Letzteren schon ursprünglich vorhanden waren, oder erst in Folge einer geringen Schrumpfung der Cystensubstanz, durch die Einwirkung des zur Härtung der Cotyledonen angewandten Alkohols entstanden sind, will ich dahingestellt sein lassen.

Musste schon die Anwesenheit spaltenförmiger Erweiterungen des Grenzcontours zur Schlussfolgerung führen, dass zwischen der Substanz der Kapsel und des Stärkekornes keine Continuität besteht, so wurde dies zur Gewissheit, als es mir Kapseln aufzufinden gelang, deren innere Peripherie von der Oberfläche des eingeschlossenen Stärkekornes, durch einen deutlich wahrnehmbaren Zwischenraum getrennt war, in welchen Fällen das Stärkekorn den von der Kapsel gebildeten Hohlraum nur zum Theile ausfüllte. Derartige Vorkommnisse sind in den Fig. 9, 11 und 12 abgebildet. Der in Fig. 11 abgebildete Fall ist insofern von Interesse, als hier auf der inneren Oberfläche der Kapsel leistenförmige, treppenartig über einander gestellte Verdickungen zur Ausbildung gelangten.

Die Substanz der Kapsel ist entweder farblos, oder mit dem desorganisirten Plasma der Vollzellen und den intercellularen Secreten übereinstimmend gelb gefärbt.

Dieser gelbe Farbstoff ist ebenso wie der des Plasmas der Vollzellen und der gefärbten Secrete in Alkohol unlöslich.

Eine optische Differenzirung lässt die farblose oder gelb gefärbte Masse der Kapsel nur scheinbar erkennen, und dies insoferne, als man namentlich unter stärkerer Vergrösserung, eine, die Masse der Cyste gegen den in derselben befindlichen Hohlraum, abgrenzende dichte Schichte zu sehen glaubt. Mit grösster Deutlichkeit tritt diese Erscheinung an Cysten hervor, deren Lumen von dem Stärkekorn, nicht vollständig ausgefüllt wird. Anfänglich, als ich diese Erscheinung kennen lernte, glaubte

ich sie mit einer Structurdifferenzirung in Zusammenhang bringen zu müssen. Dies hat sich später als unrichtig herausgestellt, da ich mich überzeugte, dass diese Begrenzung durch Interferenz an der inneren Oberfläche bedingt ist.

In physikalischer Beziehung ist die Substanz der Cyste nicht unerheblich von der des Stärkekornes verschieden, da es durch stärkeren Druck oft gelingt, das Stärkekorn innerhalb seiner unversehrten Hülle zu zertrümmern. Dasselbe ereignet sich häufig bei den, mit der Anfertigung und Beschickung der Präparate verbundenen Manipulationen. Das Letztere war bei der in Fig. 9 abgebildeten Cyste der Fall. — Durch stärkeren Druck gelingt es auch die Cysten zu sprengen, welche dabei in scharfkantige Trümmer zerfallen. Die Cyste ist demnach aus einer, der Trennung ihrer Theile einen höheren Widerstand, als die Stärkekörner entgegensetzenden Substanz gebildet. Dies ist sowohl bei in Wasser aus frischem Materiale zur Untersuchung gebrachten Kapseln, als bei denen der Alkoholpräparate der Fall, welche letzteren in Betreff des Aggregatzustandes in keiner erheblichen Weise von frischen differiren. Ich bemerke dies ausdrücklich, um dem Einwurfe zu begegnen, als hätte ich ursprünglich weiche, schleim- oder breiartige den Stärkekörnern aufgelagerte Massen, die durch den Härtungsprocess in Alkohol, etwa durch Gerinnung oder Wasserentziehung eine Veränderung ihres Aggregatzustandes erlitten haben, aus fester Substanz bestehend beschrieben, und auf diese Weise veränderte Inhaltskörper und Artefacte, als ursprünglich vorhanden angesehen.

Durch die Einwirkung von Alkohol, ferner durch Trocknen, erleidet die Cyste keine bemerkbare Volumverminderung. — In Alkohol lösliche Stoffe dürften sich in der Kapsel kaum vorfinden; auch der Gehalt an Imbitionswasser, dürfte in diesen jedenfalls ein nur sehr minimaler sein.

Im polarisirten Licht erwiesen sich die Cysten, als aus isotroper Substanz bestehende Körper.

Zu den Untersuchungen über die Genese der in Rede stehenden Gebilde, deren nach lange nicht abgeschlossenem Resultate eben hinreichten, um mich im Allgemeinen über einige die Entwickelungsverhältnisse betreffenden Punkte zu orientiren,

wurden ausschliesslich nur in Alkohol gehärtete Cotyledonen angewandt.

Die Entstehung der Kapseln greift auf ein sehr frühes Keimungsstadium zurück und ich glaube Zellen gesehen zu haben, die bereits eingekapselte Stärkekörner enthielten, bevor noch die Auflösung der centralen Peripherie des Körnerplasmas, zum Zwecke der Bildung des Zellsaftes, erheblich vorgeschritten war.

Die Untersuchung von Cotyledonen, in deren Zellen der innere Theil des Körnerplasmas bereits durch einen Zellsaft ersetzt ist zeigt ohne Weiteres, dass sich die Encystirung gewisser Stärkekörner ausschliesslich nur auf Zellen beschränkt, deren Reservenahrungsstoffen für die Ernährung der jungen Keimpflanze herangezogen werden. Diese Thatsache habe ich ausnahmslos constatirt, und ich kann aus diesem Grunde das Vorkommen encystirter Stärkekörner in Zellen, die durch die beginnende Erschöpfung die bereits erwähnten Veränderungen in ihrem Körnerplasma erfahren, als eines ihrer hervorstechendsten biologischen Merkmale bezeichnen. In Zellen, die sich im erschöpften Parenchyme als Vollzellen constituiren, und die mit ihrem ganzen Gehalt an Reservenahrungsstoffen in den Dauerzustand übergehen, habe ich mich vergebens bemüht, in Cysten eingeschlossene Stärkekörner aufzufinden.

Von den in sich erschöpfenden Zellen befindlichen Stärkekörnern ist es in der Regel nur ein einziges, welches encystirt wird. Mehr als drei Stärkekörner habe ich nie, innerhalb einer Zelle im encystirten Zustande gefunden. Es sind aber in allen Fällen, nur gewisse Stärkekörner, welche durch die Encystirung vor der Einwirkung des Zellsaftes geschützt werden und zwar immer nur solche, die mit ihrem Hautschichtsacke der peripherischen Hautschicht anhängen, also diejenigen, welche durch ihre Lagerung im Körnerplasma der Zellhaut am nächsten gerückt und von der letzteren, nur durch die hyaline Umkleidung des Protoplasmakörpers getrennt sind. Eine Einkapselung von der Peripherie des Protoplasmakörpers durch Aleuronkörnerschichten getrennter Stärkekörner, deren Hautschichtsack demnach zu der peripherischen Umkleidung in keinerlei Beziehungen tritt, findet in keinem Falle statt. Dies ist eine Thatsache, auf

welche jeder Erklärungsversuch der Vorgänge, auf denen die Encystirung beruht Rücksicht zu nehmen hat.

In genetischer Beziehung ist die Cyste ein Neugebilde, welches durch Auflagerung auf die Oberfläche des zu encystirenden Stärkekornes hervorgeht und in dem Masse als es selbst an Volum zunimmt, den Hautschichtsack von der Oberfläche des Stärkekornes abhebt. Ob die Volumvergrösserung des Hautschichtsackes durch passive Dehnung, Quellung oder Wachsthum zu Stande kommt, konnte ich direct nicht entscheiden.

Dies ist das Résumé der Resultate, meiner auf die ersten Entwickelungszustände gerichteten Untersuchungen, welche, wie es die Natur des Objectes mit sich bringt, mit fast unüberwindlichen Schwierigkeiten verbunden sind.

Die Letzteren ergeben sich daraus, dass für das Studium der angegebenen Verhältnisse möglichst dünne Schnitte erforderlich sind, denn nur in solchen ist die einen genauen Einblick so sehr erschwerende Anwesenheit der Aleuronkörner, zum Theile eliminirt. Eine andere Schwierigkeit ergibt sich daraus, dass die Cotyledonen auch nach der sorgfältigsten Entwässerung doch nur zum geringsten Theile jene Eigenschaften erlangen, welche die Anfertigung von Präparaten aus trockenen Erbsen, die das Auftreten der hyalinen Umkleidungen des Protoplasmakörpers deutlich zeigen, so wesentlich erleichtern. In letzterem Falle sind die Stärkekörner in die Alveolen des fast hornartigen Körnerplasmas eingebettet, und es gehört kein besonderer Aufwand von Geduld dazu, um in einem Schnitt die Lagerung in ihrem Hautschichtsacke steckender peripherischer Stärkekörner mit Deutlichkeit zur Anschauung zu bringen. Viel schwieriger ist das nach der Entwässerung zu erreichen. Hier sind die Stärkekörner einer Masse eingelagert, die ihrer Beschaffenheit nach nichts weniger als geeignet ist, diese in ihrer Lage während der Schnittführung zu fixiren, es werden vielmehr diese aus ihren Alveolen herausgehoben, so dass es nur zufällig gelingt, in Hautschichtsäcken steckende und sammt diesen durchschnittene Stärkekörner zur Ansicht zu erhalten und sich Gewissheit über die in Fig. 17 dargestellten Verhältnisse zu verschaffen. Der betreffende

Schnitt wurde einem in essigsäurehaltigem Alkohol gehärteten Cotyledon entnommen. Die Resorption des Körnerplasmas der betreffenden Zelle war eine noch sehr unerhebliche. Die Untersuchung geschah in Glycerin, welches ebenfalls einen kleinen Essigsäurezusatz enthielt und ich glaube auf Rechnung der Säure, die locale Ablösung des Hautschichtsackes von der Oberfläche der Cyste setzen zu müssen. Als ich zur Untersuchung des Präparates unter starker Vergrösserung schritt, waren die meisten Aleuronkörner, die sich in der Umgebung der Cyste befanden, bereits unter gewöhnlichen Erscheinungen der Desorganisation anheimgefallen und von der Oberfläche der Hautschichte abgelöst.

In Betreff der Lagerungsverhältnisse der Aleuronkörner im Bereiche dieses Neugebildes von nicht gewöhnlichen Dimensionen, bin ich zu keinem sicheren Urtheil gelangt. In einem Winkel zwischen der Cyste und der Zellhaut war allerdings eine derartige Anordnung der noch unveränderten Aleuronkörner vorhanden, dass ich wenigstens für diesen Theil des Protoplasmas unveränderte Organisationsverhältnisse, als bestehend annehmen musste. — Es ist nicht unwahrscheinlich, dass das Erscheinen der Cysten, wenn ihr Volum eine bestimmte Grösse überschreitet, die Anordnung der im peripherischen Theile noch nicht resorbirten Aleuronkörner modificirt. Das Letztere wird nun in einem um so geringeren Grade der Fall sein, je kleiner die Dimensionen der Cyste sind und es ist kaum unwahrscheinlich, dass der peripherische, differenzirte Theil des Körnerplasmas, Cysten von der in der Fig. 18 abgebildeten Form in sich beherbergen kann, ohne dass dadurch die typische Anordnung der Aleuronkörner in jenem erheblich modificirt würde. Es ist für diese Fälle wohl anzunehmen, dass dem peripherischen Hautschichtsack unveränderte Aleuronkörner anliegen, deren Interstitien entsprechend der Volumvergrösserung des Sackes erweitert sind. Positive Gewissheit habe ich mir, der nicht gewöhnlichen Schwierigkeit der Untersuchung wegen, darüber nicht verschaffen können; selbst durch die Untersuchung mit Sublimatlösung behandelter zum Theil erschöpfter Cotyledonen, konnten für die Beurtheilung ...inlagerung der bereits encystirten ...rischen Körnerplasma

betreffen, keinerlei bestimmte Anhaltspunkte gewonnen werden, da auch hier durch das Wasser die Inhaltspartien auf die es hauptsächlich ankommt, aus den Zellen während des Schneidens oder Übertragens der Schnitte entfernt werden. Anderseits ist das durch Sublimatlösung fixirte peripherische Körnerplasma, wenn geschlossene cystenführende Zellen zur Untersuchung gelangen zu undurchsichtig, als dass man einen genauen Einblick in die Lagerungsverhältnisse der Aleuronkörner tieferer Schichten erhalten könnte. Immerhin blieb die Fixirung mit Sublimat nicht ohne allen Erfolg, und es hat sich dieses Verfahren auch hier, als Mittel zur Verdeutlichung der Hautschichten bestens bewährt. Nach solchen Sublimatpräparaten sind die Fig. 19, 20 entworfen. Die in der Fig. 20 dargestellte Cyste war der, bei der Betrachtung, oberen Wand der Zelle angelagert. Ich erhielt sie erst dann genau zur Ansicht, nachdem ich durch Herumzerren des Präparates in dem dicken Glycerin, und durch Auspinseln die Aleuronkörner aus der geöffneten Zelle entfernt hatte.

So unvollständig auch diese Untersuchungen mit noch nicht gänzlich erschöpften Cotyledonen, mit Rücksicht auf die genetischen Verhältnisse der Cysten geblieben sind, so ergibt sich aus ihnen wenigstens das Resultat, dass der Hautschichtsack des Stärkekornes in der Bildung der Cyste nicht aufgeht, dass vielmehr die Cyste sich als Neugebilde, zwischen dem abgehobenen Hautschichtsack und der Oberfläche des Stärkekornes constituirt.

Aus der Prüfung des Verhaltens der Substanz farbloser Cysten gegen Reagentien, ergab sich der folgende mikrochemische Befund.

Gegen Jod und Carmin verhält sich die Substanz der Cyste im Grossen und Ganzen indifferent. In manchen Fällen kommt allerdings eine Tinction zu Stande, die jedoch ebenso, wie die mancher intercellularer Secrete eine schnell vorübergehende ist, wenn das Präparat aus der Carminlösung in Wasser oder Glycerin gebracht wird. Anfänglich tingirte Kapseln erscheinen in den letzteren Medien, nach einiger Zeit ganz farblos.

Durch Jod und Schwefelsäure erlangt die Cyste in ihrer ganzen Masse eine gelbbraune Färbung. Dasselbe ergibt die Behandlung mit Chlorzink-Jod.

Gegen die Einwirkung der verdünnten Schwefelsäure ist die Substanz der Cyste in einem hohen Grad resistent. Wendet man jedoch in Verbindung mit Jod, concentrirte Schwefelsäure an, so geht nach längerer Einwirkung der Säure, die bereits verfärbte Kapsel allmälig in Lösung über, wobei ich bemerken muss, dass die Substanz der Cyste dem lösenden Agens einen viel grösseren Widerstand entgegengesetzt, als die Zellhäute des Präparates. Ich konnte aus diesem Grunde die fast unveränderten Kapseln unter dem Mikroskope selbst noch in einem Zeitpunkt wahrnehmen, in welchem die gänzliche Auflösung des Zellhautgerüstes erfolgt war. Mit Zuckerlösung imbibirte und nachträglich mit Schwefelsäure behandelte Kapseln, liessen in den meisten Fällen, auch während der später erfolgenden Auflösung, keinerlei Farbenveränderung erkennen. Nur in seltenen Fällen nehmen die Cysten durch diese Behandlung eine mit dem Plasma des Wandbeleges übereinstimmende braune Färbung an.

Mit Salpetersäure und Ammoniak behandelte Cysten erscheinen schön goldgelb gefärbt. Es ist dies dieselbe Reaction, welche die genannten Reagentien in dem Plasma und den Zellkernen angrenzender Zellen hervorrufen.

Lässt man zu dem Präparate, welches sich unter dem Deckglas befindet, langsam Kalilauge hinzutreten, so wird zunächst die Schichtung der eingeschlossenen Stärkekörner deutlicher, ohne dass die Cysten dabei ihr Volum erheblich vergrössern würden. In Folge weiterer Quellung des Kornes, öffnet sich nun die Cyste mit einem Riss. Ist derselbe im Verhältniss zu den Dimensionen des Kornes sehr klein, so erleidet das von der Cyste sich befreiende Stärkekorn, dessen äusserste Schichten bereits erweicht sind, während des Herausstürzens, durch die Ränder des Risses eine deutliche Einschnürung und es gewährt dieses fast den Anblick einer durch eine enge Öffnung der Sporangiumwand durchschlüpfenden Schwärmspore einer Vaucheria-Art. Eine stärkere Quellung der Cysten findet hierbei nicht statt. Ich muss aus diesem Grunde die Sprengung der Cysten, so wie die in diesem Fall vor sich gehende Entleerung derselben, auf Rechnung, des aus den äussersten Schichten des Stärkekornes

bereits innerhalb der Cyste gebildeten und aufquellenden Stärkekleisters setzen.

Im ursprünglichen Zustande nicht sichtbare Structureigenthümlichkeiten der Cyste bringt die Kalilauge übrigens in den entleerten Cysten nicht zur Wahrnehmung.

In kochender Kalilauge sind die Cysten löslich. Dieses Verhalten habe ich sowohl an Schnitten constatirt, die sich in Kalilauge befanden und am Objectträger erhitzt wurden, als auch an grösseren Stücken von erschöpften Cotyledonen, die ich zum Zwecke der Isolirung der Zellen in Kalilauge kochte. Auch bei dieser Behandlung verschwinden die Cysten viel später, als alle anderen Inhaltskörper der Zellen. Wird die Einwirkung der kochenden Kalilauge rechtzeitig unterbrochen, so findet man in manchen Zellen, selbstredend entstärkte Cysten, als die einzigen geformten Inhaltskörper in einem fast unveränderten Zustand, innerhalb der das Lumen der Zelle erfüllenden klaren Lösung.

In kochendem Wasser sind die Cysten absolut unveränderlich, dabei findet ebenso wie unter dem Einflusse der Kalilauge die Ausstossung der Stärkekörner statt. Dasselbe bewirkt übrigens auch verdünnte Schwefelsäure.

Die Substanz der Kapsel lässt, wie sich aus dem erwähnten mikrochemischen Verhalten gegen die gebräuchlichen Reagentien ergibt, einige hervorstechendere specifische Eigenthümlichkeiten erkennen, die in unserem Fall weder die Zellhaut, noch die Stärkekörner, noch sonst ein anderes während der Keimung zum Vorschein kommendes Gebilde besitzt. Die Resultate unserer mikrochemischen Prüfung können wir nunmehr folgendermassen formuliren: 1. Indifferentes Verhalten gegen Jod und Carmin; 2. Gelbfärbung mit Jod und Schwefelsäure oder Chlorzinkjod; 3. Gelbfärbung mit Salpetersäure und Ammoniak; 4. eine nicht unbedeutende Resistenz, welche die Cystensubstanz der Einwirkung der Schwefelsäure und Kalilauge entgegensetzt, in welcher letzteren die Lösung erst bei höherer Temperatur stattfindet.

Obwohl dieser aus dem Verhalten gegen die angeführten Reagentien sich ergebende Complex von Eigenschaften bei

Weitem nicht ausreicht um zu bestimmten Schlussfolgerungen in Betreff der Qualität der Substanz der Cyste führen zu können, so dürfte derselbe dennoch ausser Zweifel stellen, wenn wir das Verhalten gegen Jod und Schwefelsäure, ferner gegen Salpetersäure und Ammoniak berücksichtigen, dass wir es hier mit einem stickstoffhaltigen Körper zu thun haben, welcher in qualitativer Beziehung, weder ein Derivat der Stärkesubstanz noch der Zellhaut sein kann. Aus diesem Grunde glaube ich den Boden der Thatsachen nicht zu verlassen, wenn ich in Betreff der Herkunft der Cystensubstanz nur die Annahme für möglich ansehe: dass die Entstehung der Cyste mit einer Translocation ursprünglich im Protoplasma oder überhaupt im Zellinhalte gelöster Stoffe auf die Oberfläche gewisser Stärkekörner zusammenhängt.

In Anbetracht der Rolle, welche bei diesem Vorgange den Specialhautschichten der Stärkekörner zufällt, könnte die Bildung der Cysten, als ein der Zellhautbildung analoger Vorgang aufgefasst werden, durch welchen zum Aufbau der Cysten bestimmte Moleküle des Protoplasmas ihren ursprünglichen chemischen Charakter zum Theile verlieren und nur mit jenem Complex von Eigenschaften nach aussen abgelagert werden, wie er stickstoffhaltigen organischen Verbindungen im Allgemeinen eigenthümlich zu sein pflegt. Wenn wir ferner bedenken, dass durch die Bildung der Cysten, sich in gewissen Zellen, weiter nicht veränderungsfähige Gebilde constituiren, so liesse sich in letzterer Beziehung der Entstehungsmodus noch dahin präcisiren: dass durch die Bildung der Cysten eine Sonderung des vitalen, während der Keimung noch veränderungsfähigen Plasmas, von dem in morphologisch distincter Form dem Stärkekorn sich anlagernden, die Vitalität einbüssenden Theile zu Stande komme.

Welche genetischen Beziehungen bestehen nun zwischen der Cyste und dem Zellenprotoplasma; ist die Cyste als ein directes Differenzirungsproduct des Protoplasmas anzusehen oder geht sie aus dem letzteren durch Secretion hervor?

Diese Frage kann ich auf Grund des entwicklungsgeschichtlichen Befundes nur im letzteren Sinne bejahend beantworten. Die Cyste kommt innerhalb des Hautschichtsackes zum Vorschein;

hingegen müsste eine auf directer Differenzirung des Protoplasmas beruhende Entstehungsweise, das Erscheinen der Cyste auf der äusseren Oberfläche des Hautschichtsackes und somit auch die Einkapselung des Stärkekornes sammt seiner Hautschicht zur Folge haben. Dieser letztere Umstand dürfte jeden Zweifel an der Richtigkeit meiner Deutung des ermittelten entwicklungsgeschichtlichen Befundes, durch welche ich für die Cyste die Attribute eines directen Differenzirungsproductes des Protoplasmas in Abrede stelle, beseitigen.[1] Zu Gunsten meiner Auffassung, durch welche die Entstehung der Cyste lediglich auf eine secretorische Thätigkeit des Protoplasmas zurückgeführt wird, spricht ferner ausser dem, was in Betreff ihres Auftretens innerhalb des Hautschichtsackes sicher gestellt werden konnte, noch eine Reihe anderer Thatsachen, und diese sind: 1. Das streng localisirte Vorkommen der Cysten in Zellen jener Gewebeschichten, welche innerhalb ihrer Intercellulargänge Secretmassen enthalten; 2. der unverkennbar übereinstimmende chemische Charakter der Cystensubstanz mit den bereits besprochenen extracellularen Filtraten. Diese Thatsachen haben mir in Verbindung mit anderen den Schlüssel zur Erklärung der auf die Entstehung der Cysten sich beziehenden Vorgänge an die Hand gegeben, so dass ich glaube wenigstens über diesen Gegenstand genügende Aufklärungen geben zu können.

Die Abhängigkeit des Vorkommens der Cysten von ganz specifischen Eigenthümlichkeiten der durch die Keimung sich erschöpfenden Zellen und zwar solcher, die in die Intercellulargänge Secrete abscheiden, war mir schon beim Beginn meiner Untersuchungen auffallend. Diese Beziehungen zwischen den extra- und intercellularen Vorkommnissen, in den durch die Keimung veränderten Cotyledonen, geben sich zunächst darin zu

---

[1] Als directe Differenzirungsproducte des Protoplasmas sind gewisse Vorkommnisse in den Sporangien der Hydropterideen anzusprechen. Es sind dies die Episporien der Makrosporen, ferner die Zwischenmasse der Mikrosporen sammt den, für die Arten von Azolla charakteristischen Fortsätzen, den Glochiden der letzteren. Das betreffende Detail wurde letzthin von Strasburger in seiner Schrift „Studien über Protoplasma“ 1876, eingehend besprochen. L. c. S. 43 ff.

erkennen, dass das Auftreten der Cysten ein streng localisirtes ist: es ist auf die Gewebeschichte beschränkt, innerhalb welcher die extracellularen Secrete vorhanden sind. Es hat also mit Rücksicht auf die so auffälligen Beziehungen, welche zwischen dem Auftreten der Cysten und der intercellularen Secrete bestehen, ferner auf das übereinstimmende mikrochemische Verhalten den Anschein, dass gewisse Zellen durch die erlangte Disposition Filtrate in die Intercellularräume auszuscheiden, zugleich befähigt werden, durch einen nach der Oberfläche der Stärkekörner gerichteten Secretionsvorgang, Ausscheidungsproducte auch auf die Oberfläche der letzteren abzulagern. Wir können auf Grund des bereits mitgetheilten Details die Zulässigkeit dieser Schlussfolgerung, durch welche das Erscheinen der Cysten und intercellularen Secrete, auf einen und denselben Secretionsvorgang zurückgeführt wird, nach mehreren Richtungen hin einer Prüfung unterziehen.

So muss zunächst, wenn die Entstehung der Cysten mit einer specifischen Befähigung der Zellen Secrete zu bilden, zusammenhängt, auch das Auftreten der Cysten durch alle jene Veränderungen im Gewebe bedingt sein, die nachweislich eine Filtration aus gewissen Zellen zur Folge haben. Dies ist nun thatsächlich der Fall, da die Untersuchung ausnahmslos das Resultat ergibt, dass das Erscheinen der Cysten von der Anwesenheit der Vollzellen in demselben Grad abhängt, wie das Auftreten der Filtrate. In Cotyledonen, welche der Vollzellen entbehren und in denen demgemäss die Ausscheidung der Filtrate unterbleibt, gelangen nie Stärkekörner zur Einkapselung; es sind vielmehr nur die in der Nähe der Vollzellen befindlichen filtrirenden Gewebeschichten als die Bildungsstätte der Cysten anzusehen. Damit hängt auch noch zusammen — und dies ist ein noch entscheidenderes Moment — dass alle Veränderungen im Gewebe der Cotyledonen, durch welche die Parenchymzellen schon beim Beginn der Keimung zur Filtration angeregt werden, auch das Erscheinen der Cysten innerhalb der filtrirenden und gleichzeitig sich erschöpfenden Zellen zur Folge haben, unabhängig davon, ob die Keimung im Lichte oder im Dunkeln stattfindet. Das Erscheinen der Cysten ist unter diesen Verhältnissen ein so

constantes, dass dadurch jeder Zweifel an dem ursächlichen Zusammenhang zwischen der Filtration und der Cystenbildung beseitigt wird. Diese innigen Beziehungen zwischen den Vorgängen, aus denen die Entstehung der Cysten und der Austritt des Secretes in die Binnenräume des filtrirenden Zellcomplexes resultirt, gibt uns sogar ein Mittel an die Hand das Erscheinen der Cysten auf jedem Punkte des Parenchymgewebes der Cotyledonen, durch willkürlich zu bewerkstelligende Eingriffe, hervorzurufen. Ich habe dies mit nie ausbleibendem Erfolge dadurch erreicht, dass ich die Cotyledonen gequollener Erbsen auf einem oder mehreren Punkten, durch Einstiche vermittelst einer Nadel oder Lanzette verwundete und in diesem Zustande, bis zur vollständigen Erschöpfung, theils im Lichte, theils im Dunkeln auskeimen liess. Durch die nachträgliche Untersuchung wurde nun sichergestellt, dass das Erscheinen der Cyste von den äusseren Bedingungen der Keimung ganz unabhängig ist und dass für den Vorgang auf dem die Bildung der Cysten beruht, dieselben Veränderungen im Gewebe, wie für das Erscheinen der extracellularen Filtrate, massgebend sind. Erfolgte die Verwundung der Cotyledonen, in einem nicht zu späten Zeitpunkt, nach begonnener Keimung, so sind im erschöpften Gewebe Cysten, innerhalb der Zellen mit derselben Regelmässigkeit, wie Secrete in den Intercellulargängen oder im Desorganisationsproduct der Vollzellen enthalten. Der Zeitpunkt, bis zu welchem durch eine Verletzung des Gewebes die Cystenbildung hervorgerufen werden kann, ist nach dem Beginne der Keimung von dem Grade, bis zu welchem die Resorption des Körnerplasmas fortgeschritten ist, abhängig. In dieser Beziehung kann ich als Regel hinstellen, dass eine Einkapselung der Stärkekörner, als eine die Filtration begleitende Erscheinung nur so lange zu Stande kommt, als noch eine peripherische Partie des Körnerplasmas, innerhalb welcher sich Stärkekörner in den schon vor der Keimung innegehalten Lagerungsverhältnissen befinden, vorhanden ist. Sind einmal in Folge der centrifugal fortschreitenden Auflösung des Körnerplasmas und der peripherischen Aleuronkörnerschichten die ursprünglich mit ihrem Hautschichtsack der peripherischen Hautschicht angeheftet gewesenen Stärkekörner, in den Zellsaft gerathen, dann vermag die Verwundung des Gewebes

den angegebenen Effect nicht mehr hervorzurufen. Gleichwohl sind die Zellen, so lange sie nicht vollständig zum vegetativen Typus zurückgekehrt sind, noch immer im Stande Secrete zu bilden. Schon vor der Keimung vorhanden gewesene Sprünge im Parenchym, ferner die, aus der einen oder anderen Ursache erfolgende, von aussen nach innen fortschreitende Fäulniss von Gewebepartien während der Keimung, bedingen im umliegenden Gewebe anologe Veränderungen, wie wenn die locale Zerstörung des Gewebes durch unser Zuthun erfolgt wäre. Auch in diesem Fall, ist das Erscheinen der intercellularen Secrete und Cysten von den äusseren Bedingungen der Keimung ganz unabhängig. — Die anatomischen Verhältnisse im Lichte ausgekeimter Erbsen sind im Falle, dass eine spontane Vollzellbildung erfolgte, übereinstimmend mit denjenigen verletzter Cotyledonen.

Da die Bildung der Cysten unter Umständen eintritt, welche die Infiltration des Vollzelleninhaltes bedingen, so kann aus dem Aussehen der Schnittflächen erschöpfter Cotyledonen bei der mikroskopischen Betrachtung derselben, ein sicherer Schluss auf die An- oder Abwesenheit der Cysten gezogen werden. Die Schnittflächen, mit infiltrirten Vollzellen reichlich ausgestatteter Cotyledonen, sind entsprechend der Vertheilung der Vollzellen in ihrem Gewebe, stellenweise gelb gefärbt und eben diese Cotyledonen sind es, in denen ich die Cysten nie vergeblich gesucht habe.

Es ist wohl nach dem Allen kein Zweifel, dass die Bildung der Cysten und die die Secretion bedingenden Vorgänge, als einander begleitende Erscheinungen aufzufassen sind. Dies tritt am schlagendsten in der Thatsache entgegen, dass alle Umstände, welche die Secretion beeinflussen in analoger Weise auch für das Auftreten der Cysten bestimmend sind. So ist die Entstehung der Cysten in verletzten Cotyledonen bei tiefer Lage im Boden, wie die Secretbildung, unterdrückt. Ich habe in solchen Cotyledonen in der Regel nur vereinzelte Cysten aufgefunden; in trocken gehaltenen, über den feuchten Boden gehobenen und unter diesen Verhältnissen erschöpften Erbsen, sind Cysten immer in grosser Anzahl enthalten.

Die Einkapselung eines Stärkekornes, durch die sich ihm anlagernde Cyste, hat immer den vitalen Zustand der betreffen-

den Zellen zur Voraussetzung. Dies entnehme ich daraus, dass in den Zellen des Vollzellenbeleges von der Fäulniss nicht ergriffener Cotyledonen, in keinem Falle eine Encystirung constatirt werden konnte. Wurde jedoch das Gewebe von der Fäulniss ergriffen, so finden sich in diesem wie Vollzellen aussehende Reservestoffbehälter, in deren Inhalt eingekapselte Stärkekörner vorhanden sind. Dies erklärt sich daraus, dass diese Zellen erst nach bereits zu Stande gekommener Encystirung der Stärkekörner, von den durch die Fäulniss im umliegenden Gewebe bedingten Veränderungen betroffen wurden, da auch unter diesen Umständen aus dem noch unverbrauchten Körnerplasma dieser Zellen, ein dem desorganisirten Plasma der Vollzellen entsprechendes Product hervorgehen kann.

Das Erscheinen der Cysten in Gewebeschichten, die in einem mehr oder weniger hohen Grad durch die Secretion in Anspruch genommen sind, ferner die sichergestellte stoffliche Gleichartigkeit der Secrete und der Cysten, müssen den Gedanken nahe legen, dass den, während des Lebensprocesses gewisser Zellen gebildeten Secreten, irgend welche in der Organisation unseres Objectes begründete Einrichtungen, das Eindringen in das Lumen sich erschöpfender Zellen gestatten, wo diese gelegentlich zur Einkapselung peripherischer Stärkekörner verwendet werden. Meines Erachtens, sind nun die Bedingungen hierfür, wenigstens zum Theile, durch das im Bau des Körnerplasmas unseres Objectes realisirte mechanische Princip erfüllt. Welche Verhältnisse mich darauf führten, die Lösung der Frage nach der Herkunft des cystenbildenden Secretes, von diesem Gesichtspunkte aus zu versuchen, will ich im nächsten Capitel darlegen.

Das mechanische Princip im Baue des Körnerplamas der Erbse in seinen Beziehungen zur Bildung der Cysten.[1]

Die Anordnung der Aleuronkörner innerhalb aller von den Stärkekörnern nicht erfüllten Räume des Körnerplasmas, wird

[1] Einige Figurenangaben in diesem Abschnitte, beziehen sich auf die, meiner ersten Abhandlung über das Protoplasma der Erbse beigegebene Tafel. Die betreffenden Nummern sind hier mit einem Sternchen bezeichnet.

von einem einheitlichen, auf allen Punkten consequent durchgeführten Princip beherrscht. Dies bedingt das eigenthümliche habituelle Gepräge des inneren Baues des gesammten Körnerplasmas, so lange diesem nach dem Übergang in den wasserimbibirten Zustand, die ursprünglichen Organisationsverhältnisse innewohnen.

Betrachten wir zunächst den Bau der Peripherie des Körnerplasmas, wie dieser sich an Schnitten aus trockenen Erbsen zu erkennen gibt, die mit dickem Glycerin bedeckt wurden. Ist unter diesen Verhältnissen die Differenzirung des Körnerplasmas zu Stande gekommen, so fällt es sofort in die Augen, dass die Aleuronkörner innerhalb der äussersten, von der peripherischen Hautschicht umspannten Lage derselben, durch Lamellen der Grundsubstanz getrennt sind, deren Verlauf allenthalben eine bestimmte Gesetzmässigkeit erkennen lässt. Es setzen sich nämlich die Lamellen der Grundsubstanz, zwischen den Aleuronkörnern der äussersten Schichte, der hyalinen peripherischen Zone ausnahmslos unter einem rechten Winkel an. (Fig. 1.*)

Ein continuirlicher, in unmittelbare Beziehung zur peripherischen Hautschicht tretender Beleg von Aleuronkörnern, ist jedoch auf der inneren Oberfläche der ersteren in keinem Falle vorhanden. Einzelne Stärkekörner rücken nämlich mit ihrem Hautschichtsacke der besagten hyalinen Zone so nahe dass ein mehr oder weniger grosser Theil der Oberfläche des Stärkekornes, von der Zellhaut nur durch ein gemeinsames Hautschichtblatt getrennt ist. Auf diesen Stellen, die bei der Ansicht der Oberfläche der Zellen kreisförmig contourirt erscheinen ist der von den Aleuronkörnern gebildete Beleg unterbrochen. Da nun die Dimensionen der Aleuronkörner auf den einzelnen Punkten der Zelle nur sehr unerheblichen Schwankungen unterliegen, so muss sich nothwendig die Anzahl der zwischen beiderlei Hautschichten eingeschlossenen Aleuronkörner in dem Masse verringern, als der Abstand zwischen den ersteren, im Bereiche der gemeinsamen Hautschichtblätter kleiner wird. In diesem Falle ist der Rand der hyalinen, zwischen die Zellhaut und das Stärkekorn eingeschobenen Platte, immer von keilförmig zugeschärften Aleuronkörnern eingefasst. Diese Verhältnisse soll die Fig. 5* versinnlichen.

Die zur Aufnahme der Stärkekörner bestimmten Alveolen des Körnerplasmas erscheinen dort, wo dieselben von benachbarten oder der peripherischen hyalinen Zone durch dickere Aleuronkörnerschichten getrennt sind, nach aussen von Aleuronkörnern begrenzt, zwischen denen die Lamellen der Grundsubstanz, mit Rücksicht auf die Oberfläche des Hautschichtsackes, die bereits für die peripherische Aleuronkörnerschicht angegebenen Richtungsverhältnisse zeigen.

Zu einschichtigen Platten zusammentretende Aleuronkörner, wie sie hier und da vorhanden sind, wenn der zwischen zwei benachbarten Stärkekörnern, oder diesen und der peripherischen Hautschicht befindliche Raum eben ausreicht um eine einzige Schicht von Aleuronkörnern aufzunehmen, sind in ihrem mittleren Theile, auf der optischen oder wirklichen Durchschnittsansicht, viereckig begrenzt. In Wirklichkeit sind dies mit ihren Endflächen, auf zwei benachbarten Hautschichten senkrecht stehende Prismen. (Fig. 3.*)

Für alle Schichten der Aleuronkörner, welche sich den äusseren oder den inneren hyalinen Umkleidungen des Körnerplasmas unmittelbar ansetzen, ist der auf die Oberfläche der ersteren senkrechte Verlauf der Lamellen der Grundsubstanz ein wesentliches Merkmal. Es müssen somit alle Aleuronkörner innerhalb dieser, wie Schalen den hyalinen Zonen anliegenden Schichten, mit ihren Seitenwänden senkrecht auf die Hautschichtflächen gestellt sein. Dieses allgemeine, den Bau sämmtlicher in unmittelbare Beziehungen zu den Hautschichten tretender Schichten der Aleuronkörner beherrschende Princip, gelangt am deutlichsten in der Thatsache zum Ausdruck, dass in den von zwei Hautschichten eingeschlossenen Winkeln stets keilförmige Aleuronkörner erscheinen, die im Durchschnitt die Begrenzungen eines Trapezoides zeigen. Die Orientirung dieser Aleuronkörner ist auf der Durchschnittsansicht stets eine derartige, dass die Seiten über welche die Hautschichten hinwegziehen, einen spitzen, diejenigen jedoch an welche sich die durch den senkrechten Verlauf der Lamellen charakterisirten Schichten der Aleuronkörner ansetzen, den stumpfen Winkel einschliessen. Die Schenkel des Letzteren verlaufen unter einem

rechten Winkel, gegen die beiden auseinanderweichenden Hautschichtblätter. (Fig. 5.*)

In den Fällen wo eine Verwachsung der Hautschichtstücke zweier benachbarter Stärkekörner zu Stande kommt, erscheint die gemeinsame Hautschichtplatte zwischen den einander genäherten Stärkekörnern, gleichfalls von keilförmigen Aleuronkörnern begrenzt, die sich auf eine bereits angegebene Weise zwischen die beiden auseinanderweichenden Hautschichtblätter einschieben. (Fig. 4.*)

Unter demselben Gesichtspunkt dürfte auch die Gestalt im Querschnitt fünfeckiger Aleuronkörner, innerhalb der, nur aus einer einzigen Schichte von Aleuronkörnern bestehenden Platten des Körnerplasmas, erklärlich sein. (Fig. 3.*)

Denkt man sich eine beliebig grosse Anzahl in Hautschichtsäcken eingeschlossener Stärkekörner, in ungleichen Abständen von der peripherischen Hautschicht, nebst kleinen durch schmale Lamellen der Grundsubstanz getrennten, polyedrischen Körpern im Lumen der Zelle so vertheilt, dass eine gewisse Anzahl der letzteren zu einfachen Schichten, innerhalb welcher die Lamellen der Grundsubstanz senkrecht zu den hyalinen Zonen verlaufen, die übrigen zu einer Füllmasse, zwischen allen den Hautschichten anliegenden Schalen zusammentreten, so erhält man eine annähernd richtige Vorstellung von dem Baue des Körnerplasmas im wasserimbibirten Zustand desselben.

Die Anordnung der Aleuronkörner und der Verlauf der Lamellen der Grundsubstanz in allen, den hyalinen Grenzzonen unmittelbar anliegenden Schichten der ersteren, lässt schon auf den ersten Anblick das mechanische Princip eines aus polyedrischen Körpern zusammengesetzten Gewölbes erkennen.

Ein Gewölbe einfachster Form ist bekanntlich ein System eckiger, in der Regel auf einer krummen Linie oder auf der Oberfläche eines Rotationskörpers derart angeordneter und mit den Seitenflächen zusammenschliessender Körper, dass diese durch von aussen wirkende Kräfte aus ihrer Gleichgewichtslage nicht gebracht werden, indem die auf die einzelnen Körper wirkenden Druckkräfte theils in den Gewölbfugen, theils durch die Widerstandsfähigkeit der dem System zur Stütze dienenden Widerlager aufgehoben werden.

Man kann zu einer richtigen Vorstellung über die Gleichgewichtsverhältnisse der Gewölbe im Körnerplasma der Erbse, wo die Wölbflächen ganz oder zum Theil geschlossene Oberflächen von Rotationskörpern sind, gelangen, wenn man sich eine Hohlkugel durch radial verlaufende Ebenen in beliebig viele, im gegenseitigen Contact verbleibende Stücke zertheilt denken würde. Vermögen die zusammenschliessenden Theilstücke der ursprünglichen Hohlkugel von aussen auf dieselben einwirkenden Druckkräften, vermöge ihrer materiellen Beschaffenheit und durch die zwischen ihren Berührungsflächen zu Stande kommende Reibung, das Gleichgewicht zu halten, so wird die Oberfläche eines innerhalb der Hohlkugel befindlichen Körpers keinen activen Druck erfahren. Wir hätten in diesem Fall ein vollständiges Kugelgewölbe vor uns, welches der Widerlager nicht bedürfen würde, da bei der angegebenen Anordnung der einzelnen Theilstücke, ein jedes derselben im gleichen Masse als Gewölbstein und Widerlager in Anspruch genommen ist.

Die für ein einzelnes Kugelgewölbe geltenden Gleichgewichtsbedingungen bleiben ungeändert, wenn man eine grössere Anzahl solcher, durch entsprechende aus polyedrischen Elementen bestehende Füllungen, zu einem System vereinigte. In einem solchen würden die einzelnen von Kugelgewölben eingeschlossenen Höhlungen, den zur Aufnahme der Stärkekörner bestimmten Alveolen des Körnerplasmas der Erbse entsprechen.

Denken wir uns nun, dass ein isolirter Reservestoffbehälter nach vollzogener Quellung auf allen Punkten seiner Oberfläche von Druckkräften aus deren Wirkung eine Volumverminderung der Zelle resultiren könnte, ergriffen wird. Unter diesen Verhältnissen müsste eine Annäherung der Aleuronkörner bis zur gegenseitigen Berührung allerdings zu Stande kommen, wenn die Interstitien zwischen denselben aus einer im Zustande einer wirklichen Lösung befindlichen Substanz gebildet wären, und anderseits die peripherische Hautschicht und die Zellhaut, vermöge ihres micellaren Baues, die für das Zustandekommen einer Druckfiltration nöthige Eignung besässen. Nun ist aber in Wirklichkeit zwischen den Aleuronkörnern eine imbibitionsfähige Grundsubstanz ausgebreitet. Dadurch sind die Bedingungen, unter denen

in der von äusseren Druckkräften ergriffenen Zelle, eine Annäherung der Aleuronkörner zu Stande kommen könnte, wesentlich modificirt. Denn unter den Verhältnissen, wie sie in Wirklichkeit bestehen, wird die Imbibitionsfähigkeit der Grundsubstanz als mitbestimmender Factor für alle, aus der Wirkung äusserer Druckkräfte sich ergebenden Veränderungen im Inneren der Zellen hinzutreten. Es müssten daher, damit durch die äusseren Druckkräfte eine Verkleinerung der zwischen den Aleuronkörnern befindlichen Interstitien zu Stande komme, diese eine Intensität besitzen, durch welche die Imbitionskraft der Grundsubstanz überwunden werden könnte. Wäre dies der Fall, so müsste ein Theil des Imbitionswassers der Grundsubstanz aus der Zelle austreten und es würden die Micellen derselben, entsprechend dem Grade der zu Stande gekommenen Volumverminderung, näher aneinander rücken.

Im wasserimbibirten Zustand des Körnerplasmas, müsste die Wirkung äusserer Druckkräfte noch durch einen anderen Factor modificirt werden und dies ist die nicht geringe Quellungsfähigkei der Hautschichtsäcke der Stärkekörner. In Betreff dieser habe ich bereits in meiner ersten Abhandlung angegeben, dass diese hyalinen Grenzschichten, wenn ihre Quellung unbeeinflusst durch von aussen wirkende Druckkräfte erfolgt, von der Oberfläche der Stärkekörner abgehoben werden. Sie sind dann von der Oberfläche des Stärkekornes durch einen Zwischenraum getrennt, welcher jedenfalls nicht von einem Quellungsproduct, sondern von dem Untersuchungsmedium erfüllt ist. Von aussen auf die isolirt gedachte Zelle wirkende Druckkräfte werden sich nur dann aur die Oberfläche der Stärkekörner fortpflanzen, wenn die Intensität derselben ausreicht, um auch das Ausdehnungsstreben der Hautschichtsäcke, welches offenbar zur Festigung des auf dem mechanischen Principe eines Gewölbes beruhenden Baues beiträgt, zu überwinden. Es werden also den äusseren Druckkräften, theils die Imbitionskraft der Hautschichtsäcke, theils die der Grundsubstanz zwischen den Aleuronkörnern der Füllungen, als auch der mit Gewölbefugen vergleichbaren, in die hyalinen Grenzschichten unmittelbar anslaufenden Theile derselben, entgegenwirken und unter Umständen auch das Gleichgewicht halten können. — Was in Bezug auf Kräfte gilt, welche die

Zelle in dem angegebenen Sinne von aussen ergreifen, ist auch auf die zwischen Zellhaut und Inhalt bestehende, jedenfalls sehr geringe Spannung zu übertragen. Dass eine solche als bestehend angenommen werden muss, ergibt sich aus der einfachen Erwägung, dass das Plasma nach der Quellung sich noch lange nicht im Zustande der höchsten Sättigung mit Wasser befindet.

Im differenzirten Zustand des Körnerplasmas sind die Stärkekörner in den Alveolen desselben auf eine Weise fixirt, dass eine Verschiebung dieser im Innenraum der Zelle in keinem Falle erfolgen kann. Für die Vertheilung der Stärkekörner im Körnerplasma sind jedoch einzig und allein die Organisationsverhältnisse des Körnerplasmas massgebend. Durch diese ist einem jeden Stärkekorne schon zum Voraus der Raum angewiesen, welchen dasselbe nach vollzogener Imbition des Körnerplasmas im letzteren auszufüllen hat. — Während der mit Differenzirung abschliessenden Quellung des Körnerplasmas, erfährt die ursprüngliche Anordnung der Stärkekörner eine Veränderung, jedoch nur insoferne, als dies durch die Wasseraufnahme, in den zwischen denselben befindlichen Theilen des Körnerplasmas bedingt ist. Wird jedoch einem Schnitte nach dem Übergang des Körnerplasmas in den differenzirten Zustand plötzlich Wasser zugeführt, so findet während der Desorganisation, beziehungsweise der Lösung des Körnerplasmas, immer eine kurz andauernde Bewegung der Stärkekörner statt und es erscheinen nun diese, auch innerhalb des Desorganisationsproductes geschlossener Zellen, in einer durchweg veränderten Anordnung. Unter diesen Verhältnissen folgen, die während der Desorganisation durcheinander getroffenen Stärkekörner bis zur Herstellung neuer Gleichgewichtsverhältnisse, für welche die Lage und die Gestalt der Zellen massgebend sind, dem Zuge der Schwerkraft.

Der Aleuronkörner besitzen, so lange dieselben nicht der Desorganisation anheimgefallen sind, immer eine polyedrische Gestalt und zwar ganz unabhängig von den Umständen, unter denen sie zur Untersuchung gelangen. Es finden sich nämlich Aleuronkörner von dieser Gestalt, sowohl innerhalb geschlossener, als auch in durchschnittenen Zellen und ferner in zufällig

losgetrennten Theilen des Könerplasmas, die ganz frei im Untersuchungsmedium liegen. Es muss sich also der Aggregatzustand der Aleuronkörner, auch nach zu Stande gekommener Imbition, in einem nicht unbeträchtlichen Grade dem eines festen Körpers nähern. Dass aber die Gestalt der Aleuronkörner von einer zwischen dem Inhalt und der Zellhaut bestehenden Spannung ganz unabhängig ist, ergibt sich aus dem Verhalten des Körnerplasmas durchschnittener Zellen, wenn durch die Strömungen im Untersuchungsmedium gelegentlich die in den Alveolen steckenden Stärkekörner herausgehoben werden. In diesem Falle erfahren weder die Anordnung der Aleuronkörner noch die Volumverhältnisse der Alveolen, so lange überhaupt die dem Quellungsstadium des Körnerplasmas eigenthümliche Differenzirung vorhanden ist, irgend eine Veränderung. Es zeigt daher das gesammte Körnerplasma, auch nach seinem Uebergang in den differenzirten Zustand ein Verhalten, welches, wenn wir von bestimmten Eigenthümlichkeiten der Organisation absähen, mit demjenigen eines starren von zahlreichen Höhlungen durchsetzten Körpers, verglichen werden könnte.

Da die Flüssigkeit, welche nach Beginn der Resorption des Körnerplasmas den Mittelraum der Zelle erfüllt, nicht reines Wasser, sondern jedenfalls eine Lösung von Stoffen ist, die vor der Keimung im organisirten Zustande in der Zelle enthalten waren, so dürfte aus Gründen der Analogie gefolgert werden, dass diese Innenlösung auch ihrerseits dazu beitragen wird, dass zwischen dem Inhalt und der Zellhaut, gerade so wie in anderen vegetativen Zellen, eine aus dem Zellenturgor sich ergebende Spannung zu Stande komme.

Nehmen wir nun an, dass sich in einer solchen den Zellsaft enthaltenden Zelle der ursprüngliche Turgor verringere. Unter diesen Verhältnissen werden die Hautschichtsäcke, nach Massgabe des noch immer auf die, sie bedeckenden Aleuronkörner wirkenden Druckes und ferner ihrer eigenen Imbitionsfähigkeit, ihr bis dahin vielleicht ganz unterdrücktes Quellungsvermögen äussern können. Dadurch wären nun die Bedingungen erfüllt, unter denen überhaupt eine Ansammlung des Secretes in dem,

von dem Stärkekorn nicht erfüllten Raum der vergrösserten Alveole zu Stande kommen könnte. Wir haben nun zwischen den beiden Möglichkeiten zu entscheiden, ob das in die Höhlung eindringende Secret der eigenen oder der benachbarten Zelle entstammt. — Während meiner Untersuchungen bin ich zu keinerlei Anhaltspunkten, die zu einer directen Entscheidung der auf die Herkunft des Secretes Bezug habenden Fragen führen könnten, gelangt; gleichwohl glaube ich aus einigen Umständen auf indirectem Wege, eine Erklärung des fraglichen Gestaltungsvorganges ableiten zu können.

Das Secret, möge nun dieses im Zellsaft oder im Körnerplasma oder in der peripherischen Hautschicht gebildet werden, ist in keinem Theile des Inhaltes, vor seinem Austritt in die Zellhäute und in die Intercellulargänge nachweisbar. Ich erachte es daher als ausgemacht, dass das Secret erst nach seinem Durchgang durch die peripherische Hautschicht einen Complex von Eigenschaften erlangt, welche die Färbung der filtrirenden Zellhautflächen und die Beschaffenheit der intercellularen Producte bedingen. — Gerade in dieser Beziehung besteht zwischen der Secretion in unserem Falle und der Zellhautbildung unter Vermittlung der Hautschicht des Plasmakörpers einer wachsenden Zelle, eine unverkennbare Analogie. Man könnte sogar, um den Secretionsvorgang mit bekannten Erscheinungen in Parallele zu bringen, annehmen, dass gewisse Stoffe, welche die peripherische Hautschicht aus dem Körnerplasma erhält, erst in jener, auf das zur Ausscheidung gelangende Secret verarbeitet werden, wenigstens auf den Punkten, wo eine Secretion nach aussen und zwar in die Intercellulargänge erfolgt. Nun wird durch die zwischen die Zellhaut und die peripherischen Stärkekörner sich einschiebenden Hautschichtplatten ein Raum nach aussen abgeschlossen, innerhalb dessen, bis zu einem gewissen Zeitpunkt nach begonnener Resorption des Körnerplasmas, ein durch die Druckverhältnisse des Inhaltes bedingter activer Druck nicht zu Stande kommen kann. Man könnte nun annehmen, dass gerade diese, die Alveole des Stärkekornes nach aussen abschliessende Hautschichtplatte, die unmittelbar in die peripherische, dem Körnerplasma anliegende hyaline Umgrenzung übergeht, dieselbe Befähigung zur Secretbildung besitzt wie die Theile

derselben, welche den, Intercellulargängen einschliessenden Wandstücken der Zellhaut anliegen.

Für diese so eben geltend gemachte Anschauungsweise, wonach die Cysten durch eine nach innen gerichtete, von dem der peripherischen Hautschicht und vom Hautschichtsacke gemeinsamen Stück ausgehende Secretion entständen, ist keine Wahrscheinlichkeit vorhanden, denn gerade an diesen Theilen der hyalinen Grenzschichten könnte eine Secretion unter Mitwirkung eines Druckes nicht erfolgen. — Alle Schwierigkeiten, die sich bei der Erklärung des fraglichen Gestaltungsvorganges aus dieser Annahme ergeben, werden durch eine andere beseitigt, durch welche die Herkunft des als Cyste dem Stärkekorn sich anlagernden Secretes, in die Nachbarzelle verlegt wird. Diese Annahme hat mir die bereits angegebene Infiltration des gänzlich desorganisirten Vollzelleninhaltes, mit einer, dem intercellularen Secret jedenfalls ganz gleichen Substanz nahe gelegt. Dadurch ist die Frage, ob die, zwei benachbarte Parenchymzellen trennende Wand in allen ihren Schichten für das unter gewissen Umständen zur Abscheidung gelangende Secret permeabel sei, im positiven Sinne entschieden und die wichtigste zunächst in Betracht kommende Vorfrage erledigt. Nun sind, wenn man die aus dem Bau des differenzirten Körnerplasmas sich ergebenden Verhältnisse in Betracht zieht, gerade die über die Alveolen der peripherischen Stärkekörner gespannten Theile der Zellhaut diejenigen Stellen derselben, welche in dem Fall, dass sich in der Nachbarzelle keine diesem Zellhautstücke anliegende Alveole befindet, einen nur einseitigen Druck erfahren können. Für diesen ist jedoch keineswegs der Turgor der Zelle massgebend, welcher die Alveole angehört. Es entspricht nämlich in Hinsicht der Druckverhältnisse der Theil der Scheidewand, welchem nur von einer Seite eine peripherische Alveole anliegt, dem, an einen Intercellularraum angrenzenden Theil der Zellhaut. Durch die Organisationsverhältnisse des Körnerplasmas, welche meines Erachtens auf die Herstellung druckfreier Räume im Körnerplasma hinzielen, wären demnach die Bedingungen erfüllt, unter denen eine Secretabscheidung, auch durch einen engbegrenzten Theil der zwei lebensthätige Zellen trennenden Scheidewand, in den Innenraum der das Ausschei-

dungsproduct aufnehmenden Zellen, erfolgen könnte. Demgemäss wäre also die Entstehung der Cyste auf einen, mit der Ausscheidung der extracellularen Secrete wesentlich analogen Vorgang zurückzuführen, wenn auch hierbei, der Natur der Sache nach, eine Complication von Ursachen im Spiele ist, die bei einer nach dem Intercellularraum gerichteten Secretion, gänzlich wegfallen.

Diese im Vorhergehenden geltend gemachte Vorstellung, von den Beziehungen zwischen der secretorischen Thätigkeit der Zellen und den Vorgängen, auf denen die Bildung der Cysten beruht, findet ihre nähere Begründung in folgenden Thatsachen:

Es ist einmal nicht zu verkennen, dass in vielen Fällen, wo die Cyste eine intensive gelbe Färbung besitzt, sehr häufig ein Stoff von derselben Beschaffenheit als Infiltration, in den im Bereiche der Cyste befindlichen Theilen der Zellhaut auftritt. (Fig. 7, 15.) Dies kann ich nur so deuten, dass gelegentlich kleine Mengen des in die Alveole eindringenden und in dieser erhärtenden Secretes, in dem angrenzenden Theile der Zellhaut zurückbleiben.

Ein ganz besonderes Gewicht glaube ich aber auf die Thatsache legen zu müssen, dass in den meisten Fällen, an den Punkten wo die Cyste der Zellhaut anliegt, weder der äussere Contour der ersteren, noch die der peripherischen Hautschicht entsprechenden Begrenzungslinien wahrgenommen werden können. Dort vermisse ich gleichfalls in sehr zahlreichen Fällen den inneren Contour der Zellhaut. Dies ist aus den Fig. 7, 14, 15 u. a. zu ersehen.

Ich erkläre mir diese Verhältnisse nun so, dass durch die Infiltration des unter der Ansatzstelle der Cyste befindlichen Theiles der Zellhaut und der peripherischen Hautschicht, mit dem cystenbildenden Secrete, die Bedingungen, auf denen die ursprüngliche Unterscheidbarkeit dieser an einander grenzenden Theile beruht, gänzlich verändert werden, und zwar auf die Weise, dass durch die Infiltration, welche nach einander die Zellhaut und der entsprechende Theil der peripherischen Hautschicht erfahren, die ursprünglich vorhanden gewesenen Dichtigkeitsunterschiede sich ausgleichen. Für das Zustandekommen eines derartigen Effectes wäre es ganz und gar nicht nothwendig, dass der in die Zelle eindringende Stoff ein höheres Lichtbrechungsvermögen

als die Zellhaut besitze, da eine scheinbare Verschmelzung des von der Cyste bedeckten Theiles der peripherischen Hautschicht, mit dem angrenzenden Zellhautstücke, auch dann erfolgen müsste, wenn in Hinsicht des Lichtbrechungsvermögens, zwischen dem infiltrirenden Stoff und der Substanz der Zellhaut kein Unterschied bestände. So könnte auch die Infiltration mit einem um Vieles schwächer lichtbrechenden Stoffe ursächlich einen rein optischen Effect bedingen, welcher, in dem der Wirklichkeit entsprechenden Falle, sich aus der Anwesenheit eines Stoffes in den beiden Schichten der Zelle ergibt, dessen Lichtbrechungsvermögen dasjenige der Zellhautsubstanz nicht unerheblich übertrifft.

Aus angegebenen Gründen gewährt die Ansatzstelle der Cyste einen Anblick, als ob die Zellhaut ohne Unterbrechung in die Substanz der Cyste überginge. In manchen Fällen wird jedoch unter der Ansatzstelle der Cyste, bei genügender Anstrengung des Auges eine ohne Unterbrechung unter dieser hinwegziehende dunkle Linie bemerkbar, die, wie ich vermuthe, der nicht vollständig infiltrirten Hautschichtplatte angehört. Wo ich diese dunkle Linie vermisste sah ich häufig an Stelle dieser kleine, wie Spalten aussehende Hohlräume, über deren Bedeutung ich mir kein Urtheil bilden konnte. (Fig. 14, 15, 17.)

Die auffälligste Folge der Infiltration des der Hautschichtplatte anliegenden Zellhautstückes und der ersteren, mit dem die Cyste bildenden Stoffe ist die, dass das Neugebilde ohne Vermittlung eines anderen Vehikels der Zellhaut fest anliegt. In nicht gänzlich erschöpften, durch den Schnitt geöffneten Zellen, sind die Cysten die einzigen Inhaltskörper, die in der Zelle zurückbleiben, wenn es auch gelungen ist die übrigen in das Untersuchungsmedium fortzuschaffen.

Ein weiteres Argument für die von mir vertretene Auffassung, dass die Cyste dem in der Alveole angesammelten, von der Nachbarzelle abgeschiedenen Secrete gebildet wird, gründe ich auf das überaus häufige Vorkommen dem Stärkekorn einseitig anliegender kappen- oder schüsselförmiger Neugebilde. In diesem Falle ist eine unvollständige Einkapselung der Stärkekörner vorhanden. (Fig. 21.) Mit derartigen Anlagerungen versehene Stärkekörner theilen, wenn sie während der Entleerung des betreffenden Reservestoffbehälters von dem auflösenden Zellsaft

erreicht werden, das Schicksal der übrigen Stärkekörner. Während der Auflösung dieser peripherischen Stärkekörner dringt nun in dem Masse, als das Volum derselben kleiner wird, zwischen das Stärkekorn und die Schüssel das bereits körnig aussehende Plasma ein. (Fig. 21, 22.) Ich will es dahingestellt sein lassen, ob die Auflösung dieser unvollständig encystirten Stärkekörner immer an Ort und Stelle erfolgt. Aus Gründen der Analogie dürfte wohl die Vermuthung zulässig sein, dass wenigstens gelegentlich, während der centrifugal fortschreitenden Lösung des Körnerplasmas, einzelne Stärkekörner aus den Schüsseln heraus- und in den Zellsaft hineinfallen, wo ihre Auflösung mit den übrigen erfolgt. — In den Fällen, wo die Auflösung der Stärkekörner auf ihrer ursprünglichen Lagerstätte vor sich geht, ist in dem eingedrungenen Plasma sehr oft noch ein kleines Rudiment des Stärkekornes zu bemerken. (Fig. 23, 24, st.) — Die Kappen der Schüsseln sind der Zellhaut in der Weise angelagert, dass jene der letzteren immer ihre convexe Seite zuwenden. Ich kann ferner als Regel angeben, dass diese Neugebilde immer nur den der Zellhaut zugewandten Theil der Oberfläche des Stärkekornes bedecken; auf der inneren Seite der Stärkekörner finden sich, wie ich auf das Bestimmteste angeben kann, nie derartige Anlagerungen. Wenn solche auf diesen Punkten vorkämen, so müssten dieselben nach vollendeter Resorption des Inhaltes, in der Zelle als frei liegende Gebilde auftreten. Dies ist absolut nie der Fall, es sind vielmehr alle, in derselben Weise wie die geschlossenen Kapseln, an der Zellhaut befestigt.

Die Entstehung der in Rede stehenden Gebilde wäre nun so zu erklären, dass der Zufluss des in die Alveole eines peripherischen Stärkekornes eindringenden Secretes, aus der einen oder anderen Ursache bevor noch eine gänzliche Einhüllung des Stärkekornes zu Stande kommen konnte, eine Unterbrechung erfährt. Dadurch muss das als Kappe oder Schüssel erscheinende Neugebilde die Form beibehalten, welche auch die allseitig geschlossenen Cysten, jedenfalls beim Beginne ihrer Bildung besitzen. — Aus der Betrachtung dieser nicht ganz angelegten Cysten, die auf dem Querschnitt mondsichelförmig aussehen, ergibt sich mit voller Gewissheit, dass wir es hier mit einer, als Flüssigkeit in die Zelle von aussen eingedrungenen Substanz zu thun haben,

durch welche entweder ein, zwischen der Hautschichtplatte und dem Stärkekorn schon vorhanden gewesener, oder erst während des Eindringens des Secretes entstehender Zwischenraum ausgefüllt wird. Wäre das Letztere zutreffend, so könnte angenommen werden, dass das Stärkekorn durch das in der Alveole sich ansammelnde Secret, von der Hautschichtplatte abgedrängt wird. Dies wäre möglich und wahrscheinlich, wenn überhaupt Bedingungen vorhanden sind, die den Übertritt des in der Nachbarzelle gebildeten Secretes, in die betreffende Alveole ermöglichen.

Die Frage, ob das von einer filtrirenden Zelle gebildete Secret in die peripherische Alveole einer benachbarten Zelle eindringen kann, erachte ich nach dem Allen im positiven Sinne für entschieden. Die thatsächlich erfolgende Infiltration eines Zellhautstückes, welche an analoge Vorgänge bei Vollzellen erinnert, ferner die erwähnten Veränderungen der optischen Eigenschaften der Hautschichtplatte und die Art der Befestigung der Cyste können wohl kaum in anderer Weise gedeutet werden. Dieser eigenthümliche, die nach aussen gerichtete Filtration, begleitende Process einer Neugestaltung im Lumen der das Secret aufnehmenden Zelle, kann selbstverständlich nur so lange andauern, als das in die Alveole sich ergiessende Secret von dieser Seite keinen grösseren Druck erfährt als derjenige ist, unter dem sein Austritt aus der filtrirenden Zelle erfolgt. Es werden daher zunächst alle aus der Organisation des differenzirten Protoplasmas sich ergebenden Verhältnisse, die zur Herstellung eines druckfreien Raumes in der Alveole beitragen könnten, den Vorgang der Encystirung eines peripherischen Stärkekornes beeinflussen müssen. Solche Bedingungen sind nun nach vollendeter Quellung, und selbst auch nach bereits begonnener Entleerung der Reservestoffbehälter für die Alveolen der peripherischen Stärkekörner vorhanden. Es könnte daher das Secret sich zunächst in dem Raum ansammeln, welcher sich aus nicht vollständiger Erfüllung des Alveolenraumes durch das Stärkekorn ergibt. Eine derartige, auf jeden Fall nur sehr unerhebliche Ansammlung des Secretes könnte ebensowenig, wie eine noch etwas weiter gehende, zur Bildung dünner, ganz geschlossener Cysten führende Infiltration des Alveolenraumes,

die Anordnung der Aleuronkörner im Bereiche des Neugebild
verändern.

Ich vermuthe jedoch, dass die Secretablagerung in den per
pherischen Alveolen in Hinsicht der quantitativen Verhäl
nisse, namentlich bei der Bildung sehr voluminöser Cysten, w
nicht unbeträchtliche Mengen des Secretes aus der filtrirende
Zelle in die benachbarte hinüberfliessen, noch durch Umstän
anderer Art beeinflusst werden. Wir haben es nämlich i
unserem Fall mit einem Parenchymgewebe zu thun, in dem Tu
gorwirkungen, wie in einem aus sehr dehnbaren Zellhäute
zusammengesetzten Gewebe, nicht im Entferntesten zu Stand
kommen. Die Annahme, dass die Zellhaut der Reservesto
behälter auch nach dem Erscheinen des Zellsaftes, durch de
Turgor in eine nur geringe Spannung versetzt wird, kann dah
jedenfalls als eine mögliche und wahrscheinliche angesehe
werden. Nun sind aber innerhalb eines derartigen der Turgo
ausdehnung nicht unterliegenden Gewebes, namentlich dan
wenn Zelllagen durch einen Schnitt freigelegt wurden, wegen d
auf der Wundfläche erfolgenden Verdunstung, Turgorverschiede
heiten zwischen den einzelnen Zellen, innerhalb ziemlich weit
Grenzen denkbar, und a priori gar nicht unwahrscheinlich. De
wenn wir annehmen, dass zwei im unmittelbaren Verban
befindliche Zellen durch irgend eine Ursache, die eine Turgo
veränderung bewirken könnte, in einem ungleichen Masse affic
werden, so müsste, wenn die sie trennende Scheidewand ein
entsprechend hohen Grad von Dehnbarkeit besässe, diese geg
die Zelle, in welcher die grössere Turgorverminderung zu Stan
gekommen ist, sich hinüberwölben. Dadurch würde nun alle
dings auch in der anderen Zelle eine weitere Turgorverringeru
zu Stande kommen. Es würden jedoch hierbei, die aus der Ve
schiedenheit des Turgors sich ergebenden Differenzen auf e
viel geringeres Mass beschränkt bleiben, als in dem Falle, v
die Scheidewand vermöge ihrer nur geringen Dehnbarkeit, b
den vorhandenen nicht ausgiebig genug wirkenden Turg
kräften, der Wirkung eines einseitigen stärkeren Druckes ein
grösseren Widerstand entgegensetzt. Bei unserem Objecte könn

eine Turgorverringerung aus zweierlei Ursachen resultiren, einmal ist es die Verdunstung auf den Wundflächen und anderseits vielleicht die Secretbildung, welche, wie ich schon früher bereits bemerkt habe, wohl nur die mangelnde auf Zelltheilungen beruhende Callusbildung zu ersetzten hat. Nun vollziehen sich aber die Infiltrationsvorgänge nicht so schnell, als dass durch dieselben der Transpirationsverlust sofort auf ein, durch die Thätigkeit der Wurzel, leicht zu deckendes Minimum herabgesetzt werden könnte. Bis zu dem Zeitpunkt, in welchem bereits erhebliche Secretmengen in die Intercellulargänge, die sie einschliessenden Wände, und in das Desorganisationsproduct der Vollzellen eingedrungen sind, müsste das Gewebe, wenn auch in immer schwächerem Grade, einen Verlust an Wasser erleiden und zwar zunächst diese Partie desselben, wo eine möglichst grosse Steigerung des Turgors von entschiedenem Vortheil sein könnte. Dies betrifft die in der Nähe des Vollzellenbeleges befindlichen Zellen, die bei den auf Druckfiltration beruhenden Vorgängen, durch welche sie in so hohem Grade in Anspruch genommen sind, nur so lange mitwirken können, als der Turgor nicht unter jenes Mass gesunken ist, von welchem das Zustandekommen einer auf Druckfiltration beruhenden Secretion, bei den gegebenen Organisationsverhältnissen der betreffenden Zellen, abhängt. Da nun für das uns beschäftigende Gewebe die Möglichkeit einer Ausgleichung der Turgorverschiedenheiten, wie in einem aus dehnbaren Zellhäuten bestehenden Gewebe, wohl kaum zugestanden werden darf, so müssten in unserem Falle bis zu dem Zeitpunkte, in welchem sich der Einfluss der Infiltration geltend machen kann, gewisse Zellen in einem weniger turgescenten Zustande, als die von der transpirirenden Wundfläche entfernteren befinden. In Folge der auf der Wundfläche stattfindenden Verdunstung würden die Zellhäute der intact gebliebenen, im Bereiche der Wunde befindlichen Zellen ihren Verlust an Wasser zum Theil durch dasselbe des Inhaltes decken, und zwar wäre der Grad bis zu welchem der Inhalt dabei in Anspruch genommen würde, durch die mehr oder weniger ausgiebige Zufuhr des Wassers in das Gewebe des Parenchyms, durch die Thätigkeit der Wurzel und der zuleitenden Gewebe bedingt, daher auch von allen Umständen, welche die Aufnahme des Wassers aus dem Keimungs-

substrate beeinflussen, abhängig. — Wie ich im letzten Capitel der vorliegenden Abhandlung darthun werde, ist der Bestand des Körnerplasmas gefährdet — möge nun dieses in einem dem Quellungsstadium entsprechenden Differenzirungszustande oder nach begonnener Resorption, nur mehr als Wandbeleg in den Zellen enthalten sein — wenn der Verlust an Wasser, der im letzteren Fall wohl mit einer Turgorverringerung gleich bedeutend ist, eine bestimmte Grenze überschreitet. Unter diesen Verhältnissen, kann sogar eine vollständige Desorganisation des Körnerplasmas zu Stande kommen, wobei dasselbe für immer die Fähigkeit verliert, bei erneuerter Wasserzufuhr in den differenzirten Zustand überzugehen. Nun müssen die in der Nähe der Wundfläche befindlichen Zellen das zu ihrem Schutze nothwendige Secret erzeugen, und dieses in ihre Umgebung ausscheiden. Der letztere Vorgang ist ohne Mitwirkung eines Druckes von entsprechender Höhe unmöglich und gerade in dieser Beziehung befinden sich die Zellen, welche durch die Secretbildung in Anspruch genommen sind, in der ungünstigsten Lage, da hier der Transpirationsverlust dem die Secretabscheidung bedingenden Turgoreffecte entgegenwirkt. Ferner müsste die Abscheidung des Secretes nach aussen, in einem jeden Falle die möglicherweise schon zu Stande gekommene Turgorverringerung noch steigern. Es wäre daher gewiss zweckmässig, wenn die Zellen der tieferen Parenchymschichten oder selbst die der filtrirenden Gewebeschicht, welche vermöge ihrer Lage durch alle die Secretabscheidung beeinflussenden Umstände in einem minder hohen Grade afficirt sind, bei der Ausgleichung der Turgorverschiedenheiten mitwirkten oder in irgend einer Weise zur Erhöhung des in anderen Zellen bereits gesunkenen Turgors beitragen würden. — Und dies könnte, meines Erachtens, bei den aus der Beschaffenheit der Zellwände sich ergebenden Organisationsverhältnissen der Erbse, durch die Infiltration der Alveolen, also durch die Cystenbildung erreicht werden, wenn auch durch diesen Vorgang gewisse Stärkekörner ihrer Bestimmung entzogen werden müssten.

In Hinsicht der uns beschäftigenden Frage bin ich zu einer Vorstellung gelangt, für welche die vorstehenden Erwägungen massgebend waren und die, wie ich offen bekenne, sich aus

teleologischem Gesichtspunkte ergaben. Es musste ja das constante Auftreten der Cysten unter ganz bestimmten Verhältnissen den Gedanken nahe legen, dass wir es hier nicht mit abnormen, zu den biologischen Eigenthümlichkeiten unseres Objectes in keinerlei näheren Beziehungen stehenden Neugestaltungen, sondern im Gegentheil mit solchen zu thun haben, denen wie Inhaltskörper der Zellen überhaupt eine Bedeutung für die Lebensvorgänge der Reservestoffbehälter, während ihrer Erschöpfung zukommen muss. — Ich will nun in Kürze andeuten, zu welchen Consequenzen die bereits vorgebrachte auf die physikalischen Eigenschaften der Zellhäute unseres Objectes basirte Annahme führt, und welche Rolle, bei der Herstellung eines Zustandes in gewissen Zellen unseres Objectes, welcher sowohl die Bedingungen für die Vitalität derselben, als auch für das Zustandekommen der Filtration in sich einschliesst, den Cysten zufällt.

Denken wir uns, es wäre in einigen Zellen, zwischen der Wundfläche und den von dieser entfernteren Partien des Gewebes, eine Turgorverringerung zu Stande gekommen, und dass diese in anderen Zellen derselben Schicht auf ein geringeres Mass beschränkt blieb. Unter diesen Verhältnissen könnte aus den letzteren Zellen nach allen Richtungen des geringsten Widerstandes die Secretausscheidung erfolgen, also auch in die Alveolen peripherischer Stärkekörner benachbarter Zellen, in denen bereits eine Verringerung des Turgors zu Stande gekommen ist. Das nach und nach herüberfliessende Secret, müsste nun in den das Secret aufnehmenden Zellen, einen allmälig sich steigernden Turgor bewirken. So könnte nun eine Zelle, in der die Callusbildung ersetzenden Vorgänge vielleicht schon ganz sistirt waren, vom Neuen den Impuls zur Secretabscheidung erhalten. Es könnten so dieser Zelle gewissermassen Verhältnisse zu Gute kommen, unter denen sich die, das cystenbildende Secret absondernde Zelle befindet, wenigstens für so lange, als die Turgorverschiedenheiten fortbestehen, und bis nicht diese durch eine ausreichende Infiltration der Umgebung für immer unterdrückt würden. — In einem durchaus h o m o g e n e n Parenchymgewebe von der Eigenschaft des uns beschäftigenden, müsste die Cystenbildung in den von der Wundfläche entfernteren Partien des Gewebes beginnen, und von hier, gegen die Wundfläche fortschreiten, da in den

Zellen, deren Turgor durch die Transpiration nur schwach afficirt wurde, für eine ausgiebigere Secretbildung günstigere Bedingungen als in den Zellen vorhanden sind, die sich im Bereiche der Wundfläche befinden. Es würden sich also die Zellen der durch die Filtration in Anspruch genommenen Schicht gegenseitig die Befähigung zur Cystenbildung, und auch den Impuls zur weiteren Secretion ertheilen. Dass die Bildung der Cysten in dem Parenchym der Erbse in derselben Richtung wie in dem idealen, aus durchweg gleichartigen Zellen bestehenden Gewebe fortschreiten könnte, ist, wie schon a priori zu erwarten, unwahrscheinlich, und damit ist auch eine Verificirung der vorgebrachten Hypothese, durch einen den Verhältnissen im idealen Gewebe entsprechenden Befund, unmöglich gemacht. Denn in unserem Objecte sind schon durch die Lage der Zellen Verschiedenheiten gegeben, die nicht ohne Einfluss auf das Erscheinen der Cysten innerhalb der filtrirenden Gewebeschicht bleiben werden. So wird z. B. eine Zelle in der Nähe eines Gefässbündelzweiges jedenfalls auch vor dem Zustandekommen des durch das Secret gebildeten Verschlusses, vor einem grösseren Wasserverlust in einem höheren Masse geschütz sein, als eine entferntere Zelle. Auch ist es denkbar, dass die erstere, bei der unter anderen Umständen vielleicht nur wenig günstigen Lage, wegen der Nähe des wasserzuführenden Gewebes, das zur Encystirung der im Bereiche derselben befindlichen peripherischen Stärkekörner erforderliche Secret abscheiden könnte.

Von diesem Gesichtspunkte aus den Vorgang der Cystenbildung betrachtet, müsste die Secretansammlung in der Alveole eines peripherischen Stärkekornes, als ein Vehikel angesehen werden, durch welches die Wiederherstellung solcher Turgorverhältnisse erfolgt, wie sie einmal der Bestand des noch nicht resorbirten Theiles des Körnerplasmas, und anderseits die Secretion voraussetzen.

Dieser leitenden Annahme zu Folge, müsste die Secretansammlung in dem Zeitpunkt unterbrochen werden, in welchem der Druck, den das in die Alveole eingedrungene Secret, von Seite der das letztere aufnehmenden Zelle erfährt, demjenigen das Gleichgewicht halten würde, unter dem die Abscheidung des cystenbildenden Secretes erfolgt. Es müssten daher alle Umstände,

welche für das Zustandekommen einer Turgorerhöhung, resp. einer Turgorverringerung massgebend sind, die Vorgänge in beiden, durch die Cystenbildung in so eigenthümliche Beziehungen tretenden Zellen, im entgegengesetzten Sinne beeinflussen.

Wenn die von mir geltend gemachte Auffassung in Bezug auf die Bedeutung der Cysten zutreffend ist, so könnte gefolgert werden, dass eben durch das Eindringen des Secretes in die Alveolen der Nachbarzelle die Bedingungen, die anfänglich den Zufluss des Secretes begünstigten, in einem späteren Zeitpunkt verändert werden. Denn es könnte unter Umständen schon beim Beginne des Secretzuflusses eine Turgorsteigerung in der das Secret aufnehmenden Zelle erfolgen, die, so unerheblich sie auch wäre, vielleicht gerade ausreichen könnte, um die zum Stillstand gekommene Secretabscheidung in die angrenzenden Intercellulargänge und Vollzellen auf's Neue anzuregen. Und gerade dies würde einem weiteren Sinken des Turgors entgegenwirken und den Zufluss des Secretes aus der Nachbarzelle nach Massgabe der zu Stande gekommenen Turgorerhöhung beschränken. In diesem Sinne könnten sich die bei der Cystenbildung, in der das Secret abgebenden und dieses aufnehmenden Zelle, thätigen Vorgänge, indem sie für die Menge des eindringenden cystenbildenden Secretes massgebend sind, sich gegenseitig regeln.

Der Eintritt des Secretes in die Zelle, in welcher dieses als Material für die Cyste Verwendung finden soll, erfolgt immer nur auf einem engbegrenzten, der Hautschichtplatte anliegenden Theile der Zellhaut, und durch diesen in die Alveole des späterhin encystirten Stärkekornes. Dies sind die einzigen Räume im Lumen der das Secret aufnehmenden Zelle, in denen eine Ansammlung des von der Nachbarzelle gelieferten Productes erfolgt. In dieser Beziehung kann ich als sichergestellte Thatsache hinstellen, dass das Eindringen des Secretes an Stellen der Zellhaut, unter denen sich Aleuronkörner befinden, absolut nie stattfindet. Und dies wäre ein directer Hinweis darauf, dass Druckdifferenzen allein, die immerhin zu beiden Seiten der je zwei Zellen gemeinsamen Wand bestehen könnten, für den Eintritt des Secretes in e i n e dieser Zellen nicht massgebend sind, und dass die Bedingungen, unter denen die alveolare Infiltration zu Stande

kommen kann, jedenfalls nur in den uns bereits als druckfrei bekannten Räumen des Körnerplasmas realisirt sind.

Es stellt sich nun uns die Frage: ob irgend welchen Eigenthümlichkeiten des Baues des Körnerplasmas eine Bedeutung für die Entstehung der voluminösen Cysten eingeräumt werden darf. — Diese Frage glaube ich, unter specieller Berücksichtigung einer kaum auszuschliessenden Mitwirkung des Hautschichtsackes an dem in Rede stehenden Vorgang, im bejahenden Sinne beantworten zu müssen. Meines Erachtens sind für die Infiltration, der von dem Hautschichtsacke peripherischer Stärkekörner eingeschlossenen Räume, aus der Organisation des Körnerplasmas sich ergebende Bedingungen vorhanden, wenn überhaupt zwischen den einzelnen Zellen der filtrirenden Gewebeschicht erheblichere Turgordifferenzen zu Stande kommen. Bei einer Druckverminderung im Inhalte einer lebensthätigen Zelle müsste nämlich der peripherische, schliesslich von dem Secret erfüllte Hautschichtsack, sich von der Oberfläche des Stärkekornes abheben, da der peripherische Hautschichtsack unter diesen Verhältnissen, sein bis daher unterdrücktes Quellungsvermögen äussern könnte. — Ich habe darauf bereits in meiner ersten Abhandlung hingewiesen und auf das ganz differente Verhalten dieser hyalinen Schichten unter Verhältnissen, wo eine Druckwirkung in der Zelle zu Stande kommen kann und für den Fall, dass diese ausgeschlossen sind, aufmerksam gemacht. — Dieser Quellungsvorgang ist entschieden, als ein die alveolare Infiltration begünstigendes Moment aufzufassen. Denn es wäre unter diesen Verhältnissen, für das Eindringen des Secretes in den zwischen dem Stärkekorn und seinem Hautschichtsacke entstehenden Zwischenraum bei seinem Austritt aus der filtrirenden Nachbarzelle, nur der in dieser vorhandene Druck massgebend, nicht aber die Druckdifferenz zwischen beiden Zellen, wie in dem Falle, wenn der Übergang des Secretes auf allen Punkten der gemeinsamen Scheidewand erfolgte.

Das durch die Turgorverminderung bedingte Ausdehnungsstreben des Hautschichtsackes ist jedoch ein begrenztes, denn es wird der in Folge der Volumvergrösserung der hyalinen Umkleidung sich steigernde Druck im Inhalt in immer höherem Grade der Imbitionskraft desselben entgegenwirken. Es könnten sich

auf diese Weise beide Kräfte unter Umständen in das Gleichgewicht setzen. Bis zu diesem Zeitpunkt müsste unausgesetzt das Secret nachströmen, da dieses durch die Imbitionskraft des Hautschichtsackes anfänglich der Wirkung des Turgors in der das Secret aufnehmenden Zelle gänzlich entzogen ist. Nun müsste aber der Druck, unter welchem sich das in die Zelle eindringende Secret befindet, das Ausdehnungsstreben noch unterstützen und so müsste während der Infiltration eine Volumvergrösserung desselben über jenes Mass hinaus zu Stande kommen, welches nicht überschritten werden könnte, wenn die Infiltration unterblieben wäre. Es würde somit von dem Zeitpunkt an, in welchem die Imbibitionskraft des Hautschichtsackes für seine Volumvergrösserung nicht mehr ausreicht, die Infiltration des von ihm eingeschlossenen Raumes, als das Vehikel in Action treten, welchem in dem bereits angegebenen Sinne, eine bestimmte Betheiligung an den Lebenserscheinungen der Zellen zufallen müsste.

Die Möglichkeit, dass der Hautschichtsack durch das eindringende Secret sogar eine passive Dehnung erleidet, kann ich nicht zugeben, da ich sonst annehmen müsste, dass der Druck in der das Secret abscheidenden Zelle allein schon ausreicht, um dieses in die Alveole fortzuschaffen. Dem widerstreitet die Thatsache, dass der Übergang des Secretes nur auf solchen Punkten stattfindet, für welche auf alle Fälle, das Eindringen des Secrets begünstigende Einrichtungen, als bestehend angenommen werden müssen. — Ferner bliebe es, von diesem Gesichtspunkt aus die Entstehung der Cysten betrachtet, absolut unerklärbar, warum das Eindringen des Secretes in die Zelle nie an Punkten erfolgt, wo die peripherische Hautschicht sich im unmittelbaren Contact mit Aleuronkörnern befindet.

Die Frage, ob während der Anlegung voluminöser Cysten, sich aus der Anordnung der im Bereiche derselben vorhandenen Aleuronkörner, irgend welche den Zufluss des Secretes begünstigende Bedingungen in dem Masse, wie bei der Entstehung der bereits beschriebenen kappenförmigen Anlagerungen ergeben könnten, kann ich nicht einmal eine Vermuthung aussprechen. Meine Untersuchungen sind eben in Betreff dieses Punktes lücken-

haft geblieben, obwohl als ausgemacht angesehen werden darf, dass auch den Cysten von grossen Dimensionen anfänglich Verhältnisse zu Gute kommen, die überhaupt für das Zustandekommen der druckfreien Räume im Körnerplasma massgebend sind. A priori ist es übrigens gar nicht unwahrscheinlich, dass die Imbitionsfähigkeit des Hautschichtsackes bei der Anlegung der Cysten erst dann zur Geltung kommt, wenn die Anordnung der Aleuronkörner im Bereiche der sich noch vergrössernden Cyste, durch die Resorption des Körnerplasmas eine Veränderung erfahren hat, also im Zeitpunkt, wo nur der basale Theil der Cyste von Aleuronkörnern umgeben ist. Wäre dies thatsächlich der Fall, so dürfte es nicht unwahrscheinlich sein, dass die Cyste, für deren weitere Ausbildung nun die Imbitionsfähigkeit des Hautschichtsackes allein massgebend ist, immer tiefer in den Zellsaft eindringt, so dass jede Möglichkeit einer erheblicheren Veränderung der ursprünglichen Lagerungsverhältnisse der Aleuronkörner im noch nicht resorbirten Theile des Körnerplasmas, ausgeschlossen sein würde. Dies könnte selbstredend nicht der Fall sein, wenn die Cyste bis zu ihrer vollendeten Ausbildung im nicht resorbirten Theile des Körnerplasmas eingeschlossen bliebe.

An das Vorangehende will ich anhangsweise das Detail anreihen, welches auf einige bisher nicht berücksichtigte habituelle Eigenthümlichkeiten der Cysten Bezug hat.

Die kappenförmigen Secretablagerungen und die voluminösen Cysten sind Extreme, welche miteinander durch alle nur denkbaren Zwischenformen verbunden sind. (Fig. 25.) — Ob auch die, in den Fig. 9, 11, 12 abgebildeten Cysten, in denen offenbar theilweise resorbirte Stärkekörner eingeschlossen sind, der ersteren Kategorie angehören, konnte ich mit Sicherheit nicht entscheiden, da es unter Umständen nicht leicht ist, sich Gewissheit über das Vorhandensein kleiner Zugänge in das Lumen der Cyste oder das Fehlen derselben zu verschaffen. Der Umstand, dass in beiden Cysten Theile des Plasmakörpers der Zelle nicht vorhanden waren, ist an sich noch kein Moment, welches für den geschlossenen Zustand der betreffenden Cysten

sprechen würde, denn es ist denkbar, dass der Eintritt des Plasmas in das Lumen der Cyste unterbleibt, wenn etwa vorhandene Öffnungen sehr klein sind. Auch hat ferner die Resorption des in derartigen Cysten eingeschlossenen Stärkekornes, meines Erachtens, keineswegs den offenen Zustand der Cyste zur Voraussetzung. Denn es beruht ja die Auflösung der Stärkekörner nicht auf einer Contactwirkung des lebensthätigen Plasmakörpers, da jene auch für unser Object, wie dies die Untersuchungen von v. Gorup-Bezanez[1] über das diastatische Ferment in den Wicken ausser Zweifel stellen, mit der Einwirkung einer Fermentlösung in Zusammenhang gebracht werden muss. Es ist nun anzunehmen, dass diese Lösung entweder vermöge der Permeabilität der Substanz der geschlossenen Cyste oder unter Vermittlung sehr kleiner Öffnungen, auf das eingeschlossene Stärkekorn seine Wirkung zu äussern vermag. Wäre die erstere dieser Möglichkeiten, die auf die physikalische Beschaffenheit der Cystensubstanz Bezug hat richtig, so müsste angenommen werden, dass eben in dieser Hinsicht zwischen den Cysten nicht unerhebliche Verschiedenheiten bestehen, so dass nach Massgabe dieser günstigere und ungünstigere Bedingungen, für die intacte Erhaltung der Stärkekörner innerhalb geschlossener Cysten vorhanden sein können.

Die in Fig. 11 abgebildete Cyste ist insofern nicht ohne Interesse, als sie deutlich erkennen lässt, dass hier die Auflösung des Stärkekornes begonnen hat und auch bereits ziemlich weit vorgeschritten ist, bevor noch die Erhärtung des cystenbildenden Secretes erfolgte. In diesem Fall konnte also der formbestimmende Einfluss des Stärkekornes auf die Gestaltung des Lumens der Cyste nicht zur Geltung gelangen und es ergibt sich die Sculptur derselben wohl nur daraus, dass nach dem Entstehen des Zwischenraumes ein noch weiterer Zufluss des Secretes stattgefunden hat, wobei eine gleichmässige Ausbreitung derselben nicht erfolgte.

In der weitaus grösseren Anzahl der Fälle ist die Oberfläche der Cyste auf ihrem optischen Durchschnitt durch einen scharfen Contour abgegrenzt. Verhältnisse, wie sie die Fig. 9 zur An-

[1] Bot. Zeitung 1875, S. 564.

schauung bringt, sind ziemlich selten. Hier lässt der Rand der Kapsel eine Beschaffenheit erkennen, die wohl nur dadurch bedingt sein kann, dass die Substanz derselben gelegentlich der Einwirkung in der Zelle enthaltener Agentien unterliegt, die, wenn auch nicht die vollständige Auflösung, so doch an der Oberfläche Arrosionen bewirken können. Es sei übrigens mit Rücksicht auf diesen Punkt bemerkt, dass ich eine derartige Beschaffenheit der Oberfläche bisher nur an farblosen Cysten constatiren konnte. Dies würde unmittelbar darauf hinweisen, dass in Betreff der stofflichen Beschaffenheit, zwischen gelben und farblosen Cysten Differenzen bestehen, die nicht nur für die Färbung, sondern auch für den Grad der Resistenzfähigkeit derselben bestimmend sind.

In nicht sehr zahlreichen Fällen treten zu beiden Seiten der je zwei Zellen gemeinsamen Scheidewand, auf correspondirenden Punkten Cysten auf, wie dies in der Fig. 26 dargestellt ist. Unter den, in Betreff der Entstehung der Cysten geltend gemachten Gesichtspunkten, müsste angenommen werden, dass die Anlegung dieser Cysten ungleichzeitig erfolgte, wobei die betreffenden Zellen von einem gewissen Zeitpunkt an, ihre Rollen vertauschten: es wurde die anfänglich das Secret aufnehmende Zelle zur secernirenden. Dies würde aber voraussetzen, dass die Hautschichtplatten, welche die beiderseitigen Alveolen nach aussen abschlossen, sich nicht genau deckten, was jedenfalls nicht unwahrscheinlich wäre.

In dem in Fig. 25 dargestellten Falle hat **eine** Zelle, zur Bildung von Cysten in beiden benachbarten Zellen beigetragen.

Die Reservestoffbehälter im Zustande der höchsten Erschöpfung.

Lange vor dem Verschwinden der im Zellsaft befindlichen und in diesem allmälig sich auflösenden Stärkekörner, tritt an die Stelle des früheren differenzirten Plasmas, vor dessen gänzlicher Resorption, ein plasmatischer Wandbeleg, welcher in allen wesentlichen Punkten mit demjenigen gewöhnlicher vegetativer Zellen übereinstimmt. Es verschwindet mit dem in demselben befindlichen Zellkern, wenn die Resorption bei ihrem Schlussacte

angelangt ist. — An der Aussenseite des Wandbeleges ist die ursprüngliche, membranartige peripherische Hautschicht nicht vorhanden. Diese wird resorbirt, bevor noch die Aleuronkörner aus dem Plasma gänzlich verschwunden sind.

Dieser letzte, nun als Wandbeleg erscheinende Überrest des ursprünglichen Plasmas der Reservestoffbehälter, geht continuirlich auf alle während der Keimung angelegten Cysten über so dass eine geschlossene Cyste in diesem Stadium der Resorption zwischen den Wandbeleg und die Zellhaut eingeschoben erscheint. (Fig. 7.) — Die Fig. 27 soll die analogen Verhältnisse mit Bezug auf die kappenförmigen Anlagerungen der Stärkekörner zur Anschauung bringen. In diese dringt der Wandbeleg — wie dies Carminpräparate so überzeugend darthun — schon vor gänzlicher Auflösung des betreffenden Stärkekornes ein. (Fig. 21, 22.)

Für den Zeitpunkt des Erscheinens des frei entstehenden Zellkernes, in dem als Wandbeleg vorhandenen Plasma, ist einzig und allein der Erschöpfungsgrad des letzteren massgebend. Es vollzieht sich nämlich der Vorgang der freien Kernbildung, erst nach dem gänzlichen Verschwinden der Aleuronkörner. Es hat für mich in dieser Beziehung den Anschein, als würden sich beiderlei geformte Inhaltskörper gegenseitig ausschliessen.

Der Grad, bis zu welchem die Resorption der im Zellsaft befindlichen Stärkekörner vorgeschritten ist, ist hierbei ohne jede Bedeutung. Ich habe oft bereits kernhaltige Zellen gesehen, in deren Zellsaft erhebliche Mengen nicht aufgelöster Residuen der Stärkekörner vorhanden waren.

In der Fig. 28, *a — f*, habe ich die allergewöhnlichsten Formen dieser Zellkerne abgebildet. Hier sei noch bemerkt, dass diese Zellkerne, entsprechend dem Charakter des nicht theilungsfähigen Gewebes, immer nur in Einzahl auftreten. — Die Zellkerne übertreffen in Hinsicht der Fähigkeit Carmin aus der Tinctionsflüssigkeit aufzunehmen und dieses in ihrer Substanz anzuhäufen, das Plasma des Wandbeleges in so hohem Grade, dass eben die angewandte Untersuchungsmethode zur Verdeutlichung des Details auf welches ich gleich zu sprechen kommen werde, wesentlich beiträgt.

An tingirten Zellkernen erscheint eine dünne peripherische Zone von hyaliner Beschaffenheit immer ungefärbt, als ganz farbloser, continuirlicher Saum. Die innere Masse des Zellkornes besitzt im gehärteten Zustand, bei der Untersuchung nicht tingirter Präparate, eine schwach granulirte Beschaffenheit, die durch die Tinction etwas verdeckt wird. — Im tingirten Zustand tritt das Kernkörperchen mit der grössten Deutlichkeit hervor. In diesem macht sich nach der Tinction oft ein dunklerer Farbton bemerkbar. — In Betreff des zuletzt hervorgehobenen Details verweise ich auf die Fig. 28.

Sehr häufig steckt der Zellkern entweder mit seiner ganzen Masse oder mit einem Theile derselben in einer, in seinem unmittelbaren Bereiche befindlichen, localen Anhäufung des Plasmas. (Fig. 28, *a**.)

Das Auftreten des Zellkernes ist an keinen bestimmten Punkt der Zelle gebunden, denn ich finde denselben 1. in dem der Zellhaut anliegenden Theil des Wandbeleges, 2. auf irgend einem Punkte der Oberfläche sowohl geschlossener als auch offener Cysten. — Im letzteren Falle ergreift der Zellkern nach Beseitigung des Stärkekornes, möge dies nun durch Auflösung desselben an Ort und Stelle oder durch Hineinfallen desselben in den Zellsaft erfolgt sein, oft Besitz von der Partie des Wandbeleges, welche die concave Fläche, des wie eine Schüssel aussehenden Neugebildes bedeckt. Darüber sind die Fig. 29—32 nachzusehen.

Unter gewissen Umständen können die Lagerungsverhältnisse der Zellkerne im Bereiche offener Cysten, die irrthümliche Vorstellung erwecken, als ob gelegentlich sogar Zellkerne mit einem Theile des Wandbeleges, durch den eigenthümlichen Encystirungsvorgang in Mitleidenschaft gezogen würden. Ich fiel in diesen Irrthum, als ich zum ersten Mal, bevor mir noch das Vorkommen offener Cysten bekannt war, den Fig. 31, 32 entsprechende Bilder zu sehen bekam, und ich die schüsselförmigen Anlagerungen für geschlossen ansah. In den beiden der dargestellten Fälle, hatten die Cysten eine derartige Lage, dass ihre Ränder sich in der Ebene des Gesichtsfeldes befanden. Bei dieser Lage musste natürlich das in Wirklichkeit schüsselförmige Secretionsproduct das Aussehen einer allseitig geschlossenen

Cyste besitzen. Und diesen täuschenden Anschein gewähren die Cysten dieser Kategorie namentlich dann, wenn dieselben bei symmetrischer Ausbildung, an Zellwände des Präparates befestigt sind, die horizontal oder doch in nur wenig geneigter Lage verlaufen. Eine richtige Deutung der in Rede stehenden Verhältnisse wurde mir erst dann möglich, als ich die in den Fig. 29, 30 abgebildeten Cysten mit dem, ihrer inneren Oberfläche anliegenden Zellkern zu Gesichte bekam. Die Lage in welcher sich diese Cysten befanden, gestattete sofort die fraglichen Beziehungen des Zellkernes zu der Cyste mit Sicherheit zu beurtheilen, da hier der Contour der dem Zelllumen zugewandten Appertur der offenen Cyste mit der grössten Deutlichkeit wahrgenommen werden konnte. — Dass Zellkerne unseres Objectes gelegentlich ihre Wohnung in eigenthümlichen Gehäusen aufschlagen war für mich, zumal beim Beginn meiner Untersuchungen, einigermassen überraschend. — Ausserdem waren auch Vorkommnisse anderer Art geeignet, meine Aufmerksamkeit auf den Zellkern der erschöpften Zellen zu lenken, da diese auf ein Verhalten desselben hinwiesen, welches meines Wissens bisher an Zellkernen nicht beobachtet wurde. Dies betrifft so mannigfache Gestaltsveränderungen des ursprünglichen, in seiner Form nichts Besonderes darbietenden Zellkernes, dass es mir fast unmöglich ist, alle in irgend einer Beziehung prägnanteren Derivate desselben einlässlicher zu beschreiben. Statt dessen erlaube ich mir den Leser auf eine, die Fig. 33 umfassende Musterkarte zu verweisen, welche einer grösseren Anzahl von mir entworfener Zeichnungen entnommen, nur die auffälligeren Typen derselben illustriren soll. — Hätte ich derartige Gebilde, die genetisch mit dem ursprünglichen Zellkern zusammenhängen, nur in nach der gewöhnlichen Methode angefertigten Präparaten gesehen, so würde ich mit Rücksicht auf die leichte Veränderlichkeit der Objecte dieser Kategorie nicht den geringsten Anstand genommen haben, diese Inhaltskörper, als während der Anfertigung und Beschickung der Präparate entstandene Artefacte anzusprechen.

Ich habe derartige Gebilde auch in Präparaten aus frischem Material, die ich im Wasser untersuchte ebenfalls gesehen; nur ist der Bestand derselben unter diesen Verhältnissen von einer sehr

kurzen Dauer. Einige derselben zerfallen sofort in einen sich im Inhalt ausbreitenden körnigen Detritus, während andere durch Quellung ziemlich weitgehende Formveränderungen erfahren. Im letzteren Falle wird die Masse des Kernes zunächst schwächer lichtbrechend, wobei die Körnchen derselben sich gegen die Peripherie der bisher nur wenig gequollenen Masse des Kernes zurückziehen. Nach kurzer Zeit bricht nun aus der inneren Masse des noch die ursprünglichen Contouren zeigenden Kernes, eine doppeltcontourirte Blase hervor, die sich schnell, jedoch nur bis zu einer bestimmten Grenze vergrössert. Der Inhalt dieser, den innersten Partien des Kernes entstammenden Blase, ist eine hyaline, schwach lichtbrechende Substanz von augenscheinlich derselben Beschaffenheit, wie die, die das Innere des veränderten Kernes erfüllt. Diese Beschaffenheit des Inhaltes, der Blase erhält sich nur durch sehr kurze Zeit, da an Stelle dieses, ein solcher von körniger Beschaffenheit tritt. Gleichzeitig erfolgt nun eine sehr erhebliche Schrumpfung der Blase, die nun ein deutlich collabescirtes Aussehen erhält. Unterdessen sind am Kern noch weitere Veränderungen erfolgt; er ist noch schwächer lichtbrechend geworden und es erscheint seine Masse nach aussen durch eine hyaline Zone begrenzt, welche continuirlich in die Hülle des zusammengeschrumpften Bläschens übergeht. Jetzt ist der Unterschied, der früher in Hinsicht der Beschaffenheit der Blase und der Kernmasse bestand, ganz unterdrückt. Man sieht nun ein Gebilde vor sich, welches in Wasser keiner weiteren Veränderung mehr fähig ist und sich von dem ursprünglichen Kern, abgesehen von den geänderten Lichtbrechungsverhältnissen, auch in Betreff der Gestalt nicht wenig unterscheidet. Da die geschrumpfte Blase jetzt als integrirender Theil des Kernes erscheint, so ist sie durch ihre Gestalt, für diejenige des Desorganisationsproductes bestimmend.

Durch Alkohol werden bei der vorbereitenden Härtung der Cotyledonen, die in Rede stehenden Gebilde in einem Zustand fixirt, welcher vollkommen mit demjenigen übereinstimmt, in dem dieselben bei der Untersuchung frischer Schnitte in Wasser, vor dem Beginn der auf Quellung oder Zerfall beruhenden Veränderungen, uns entgegentreten.

Vor gänzlicher Erschöpfung der Zellen, so lange diese im Zellsaft noch Stärkekörner enthalten, finde ich im Wandbeleg nur Kerne von der gewöhnlichen Form. Daraus ziehe ich den Schluss, dass die in Rede stehenden Gebilde erst nachträglich und zwar im Zeitpunkt der höchsten Erschöpfung der Zellen aus dem ursprünglichen Kern derselben hervorgehen. Ich habe diese veränderten Kerne immer nur in bereits entstärkten Zellen gesehen, in denen überdies der Wandbeleg oft auf eine so dünne Schicht reducirt war, dass ich mir oft erst durch Jodtinctur Gewissheit über das Vorhandensein desselben verschaffen konnte. Diesen so auffälligen Veränderungen unterliegen die ursprünglichen Kerne, meinen bisherigen Erfahrungen zu Folge, immer nur in der grosszelligen, mittleren Schicht des Parenchymgewebes, wo auch die früher vorhandenen normalen Zellkerne, durch grössere Dimensionen, als in den übrigen Partien der Cotyledonen ausgezeichnet sind.

Die Frage, ob diese mit einer höchst auffälligen Volumvergrösserung verbundenen Veränderungen der ursprünglichen Kerne, die nach keiner Richtung hin etwas Abweichendes darbieten, auf Rechnung eines kurzandauernden selbstständigen Wachsthums, oder einer unter dem Einflusse des lebensthätigen Protoplasmas des Wandbeleges erfolgenden Quellung zu setzen sei, muss ich für jetzt als offen dahingestellt lassen, da ich Nichts beobachtet habe, was die eine oder andere Annahme unterstützen könnte. — Schliesslich sei nur noch bemerkt, dass die erwähnte hyaline, nicht tinctionsfähige Zone der normalen Zellkerne, auch an ihren Derivaten, die einen offenbar dem ursprünglichen Kernkörperchen entsprechenden Einschluss enthalten, stets mit Deutlichkeit gesehen wird.

In den erschöpften Parenchymzellen von Cotyledonen unseres Objectes, die zum Behufe der Härtung der Einwirkung des Alkohols ausgesetzt waren, fand ich sehr häufig eigenthümliche, erst während dieser Behandlung entstandene Inhaltskörper. Es sind dies einmal, einer körnigen Substanz aufsitzende, zu Drusen vereinigte, nadelförmige Krystalle von nicht näher bestimmbarer Form wie in Fig. 34, 35, oder Gebilde von kugelförmiger oder nur

abgerundeter Gestalt, die theils aus homogener Masse bestehen, theils, wie in den Fig. 36 *a—d*, von zahlreichen mit schwach lichtbrechender Substanz erfüllten Hohlräumen durchsetzt sind. Die Substanz der Inhaltskörper beider Kategorien ist entweder farblos oder schwach gelblich tingirt. — Ich habe das mikrochemische Verhalten sowohl der Drusen als auch der kugeligen, amorphen Körper geprüft. Die dabei sich ergebenden Reactionen, ferner das im gleichen Masse, sowohl den krystallinischen als amorphen Gebilden im eminenten Grade innewohnende Vermögen Carmin aus seiner Lösung aufzunehmen und in ihrer Substanz dauernd zu fixiren, führen mich zu dem Schlusse, dass wir es in beiden Fällen mit Eiweisssubstanzen zu thun haben, die im Stadium der Erschöpfung der Zellen, durch Alkohol in diesen niedergeschlagen werden.

Ich habe die drusenförmigen Gebilde im polarisirten Licht untersucht und es zeigte sich hierbei, dass die Nadeln doppeltbrechend sind, aus welchem Grunde eine jede Druse im dunklen Gesichtsfeld mit einem Kreuze bezeichnet ist, dessen Arme sich unter einem rechten Winkel im Centrum derselben durchschneiden. Es ist also kein Zweifel, dass diese anscheinend krystallinischen Gebilde die Attribute der Krystalloide besitzen und in die Kategorie dieser gestellt werden müssen.

In den Zellen erschöpfter Cotyledonen sind im frischen Zustand weder Drusen noch die mit ihnen in stofflicher Beziehung übereinstimmenden, amorphen kugeligen Körper vorhanden und es muss daher ihr Erscheinen mit bestimmten, durch die Einwirkung des Alkohols bedingten Veränderungen im Zellinhalte zusammenhängen.

Das Auftreten der Drusen und der Kugeln ist immer ein derartiges, dass in gewissen Zellen die ersteren, in anderen die letzteren enthalten sind. Die gegenseitige Ausschliessung innerhalb derselben Zellen kann ich als Regel bezeichnen.

Die Umstände, welche das Erscheinen der Drusen bedingen, weisen mit Bestimmtheit darauf hin, dass in den Zellen eine krystalloidbildende Substanz ursprünglich als Lösung vorhanden ist, aus welcher durch Alkohol die besagten Inhaltskörper niedergeschlagen werden. — Über das Vorhandensein solcher krystalloidbildender Stoffe, aus welchen unter analogen Umstän-

den wie in unserem Fall, ursprünglich nicht vorhanden gewesene Inhaltskörper zur Ausscheidung gelangen, liegen bereits mehrere Angaben vor. Dies hat Bezug auf die zunächst von Cramer entdeckten, der Kategorie der Krystalloide angehörigen Vorkommnisse bei den *Florideen*, die zum Theil ebenfalls unter dem Einflusse wasserentziehender Mittel, wie Kochsalzlösung und Alkohol entstehen.[1]

Die krystalloidischen und amorphen Niederschläge werden immer aus dem Zellsaft abgeschieden; sie schwimmen dann entweder frei im Zellsaft, oder sie lagern sich wie in dem in Fig. 35 dargestellten Falle, der inneren Oberfläche des Wandbeleges an. — Ein überaus seltener Fall ist in Fig. 37 abgebildet. Hier wurden die nadelförmigen Elemente, die fast immer das Bestreben zeigen, sich zu kugeligen Aggregaten zu gruppiren, auf die Oberfläche eines im Zellsaft befindlichen Stärkekornes niedergeschlagen, und zwar so regellos, dass eine bestimmte Anordnung derselben nicht zu Stande kommen konnte.

Das Erscheinen der Drusen ist ein ungleich häufigeres, als das der kugeligen Körper. Die ersteren werden ferner in dem, für den Zellsaft bestimmten Binnenraum der Zelle, oft in so grosser Menge ausgeschieden, dass dieser von den krystalloidartigen Körpern ganz erfüllt ist. Ein so massenhaftes Vorkommen der amorphen Körper habe ich bisher noch nicht beobachtet. — Die geformten Niederschläge beider Kategorien erscheinen gewöhnlich in Einzahl, in welchem Falle sie sich durch sehr beträchtliche Dimensionen auszeichnen, die sich aber auffällig verringern, wenn in einer Zelle mehrere individualisirte Drusen oder amorphe Kugeln niedergeschlagen werden.

Meinen Beobachtungen zu Folge bewirkt die Härtungsprocedur nur in den gestreckten, grossen Paremchymzellen der mittleren Gewebeschicht das Entstehen der geformten Niederschläge und zwar in der Regel erst dann, wenn der Einwirkung des Alkohols nahezu vollständig erschöpfte Cotyledonen unterworfen werden, in deren Zellen das ursprüngliche Plasma auf

---

[1] Ich befinde mich leider nicht in der Lage von den, auf diesen diesen Gegenstand sich beziehenden Arbeiten von Cramer, Cohn und Klein Einsicht nehmen zu können, und ich muss mich hier darauf beschränken, auf die betreffende Stelle im Lehrbuch von Sachs, IV. Auflage, S. 52, zu verweisen.

einen Wandbeleg und Kern reducirt ist. Die Zellen, in denen ich das Erscheinen der Drusen und Kugeln beobachtete, waren in der Regel bereits ganz stärkefrei und ich muss die Fälle, auf welche die Fig. 37 Bezug hat, als Ausnahme bezeichnen. In einem jeden Fall erscheinen die in Rede stehenden Niederschläge erst nach gänzlicher Resorption der Aleuronkörner.

Aus dem so eben Gesagten wäre nun abzuleiten, dass der Zellsaft der Reservestoffbehälter kurz vor ihrer gänzlichen Erschöpfung, eine tiefeingreifende Veränderung seiner Zusammensetzung erfährt. In dieser Hinsicht sind a priori zwei Annahmen möglich und wahrscheinlich. Es kann einmal die Entstehung geformter Niederschläge in einem sehr späten Stadium der Resorption damit zusammenhängen, dass erst in diesem Zeitpunkt im Zellsaft Stoffe erscheinen, die durch Alkohol in so eigenthümlicher Weise ausgeschieden werden. Ausserdem wäre aber auch die Annahme gestattet, dass die Lösungen, deren Anwesenheit im Zellsaft das Erscheinen der Drusen und Kugeln bedingt, schon beim Beginn der Resorption und in allen Stadien derselben in diesem vorhanden waren, und dass andere Stoffe von differenter Qualität die Einwirkung des Alkohols auf die ersteren modificiren und ihre Ausscheidung verhindern. Wäre die letztere Annahme zutreffend, so müsste weiter gefolgert werden, dass diese die Einwirkung des Alkohols auf den Zellsaft modificirenden Stoffe, in einem bestimmten Stadium der Resorption entweder gar nicht mehr vorhanden oder durch weitere chemische Veränderung, für den fraglichen Vorgang ohne Bedeutung sind.

Das Auftreten der geformten Niederschläge beider Kategorien in dem von dem Zellsafte erfüllten Binnenraum, die constante Ausschliessung derselben unter einander, ferner die identische stoffliche Zusammensetzung derselben, legen mir die Vermuthung nahe, dass in gewissen Zellen der erschöpften Cotyledonen eine Lösung enthalten ist, die je nach Umständen im krystalloidischen oder amorphen Zustand ausgeschieden wird. Um diesen muthmasslichen Beziehungen zwischen den Drusen und den Kugeln durch eine Bezeichnung Rechnung zu tragen, erlaube ich mir für die amorphen Niederschläge den Namen: Sphaerokrystalloide in Vorschlag zu bringen.

Ich muss schliesslich noch auf Eines hinweisen. — Meine bisherigen Beobachtungen, über die im Vorangehenden beschriebenen Niederschläge, beziehen sich ausschliesslich nur auf Cotyledonen im Licht ausgekeimter Erbsen, in denen, sei es spontan oder in Folge von Verwundungen, die Vollzellbildung und die durch diese bedingten Veränderungen im Gewebe zu Stande gekommen waren. Aus diesem Grunde konnte ich im Laufe meiner Untersuchungen zu keinerlei Anhaltspunkten zur Aufhellung der Frage gelangen, inwieferne der Gehalt des Zellsaftes an krystalloidbildenden Stoffen mit den äusseren Bedingungen der Keimung im Allgemeinen, und mit der secretorischen Thätigkeit der Zellen im Besondern zusammenhängt.

Hypothese zur Erklärung der Ursachen der Desorganisation des Körnerplasmas der Erbse.

Es darf als ausgemacht angesehen werden, dass in dem aus Reservestoffbehältern bestehenden Parenchym unseres Objectes, irgend welche aus der Organisation desselben sich ergebende Einrichtungen vorhanden sein müssen, damit der Gehalt an Imbibitionswasser in dem Körnerplasma der einzelnen Zellen, auch im wassergesättigten Zustand des Gewebes sich nicht über ein gewisses Maximum erhebe, dessen Überschreitung die Desorganisation in jenem zur Folge haben müsste.

Die Grundidee aller derartiger organisatorischer Einrichtungen, durch welche dem noch nicht vital gewordenen Körnerplasma unseres Objectes, eine Beschränkung hinsichtlich der Imbibitionsfähigkeit auferlegt werden könnte, liesse sich daraus ableiten, dass das durch den imbibitionsfähigen Inhalt einer Zelle aufgenommene Wasservolum, so lange keine Druckfiltration stattfindet, nie grösser sein kann — wenn wir von der möglicherweise stattfindenden Verdichtung des Wassers in den Interstitien der Micellen absehen — als der Volumzuwachs des Innenraumes der Zelle. Der Letztere könnte als das directe Mass, für das von dem Inhalte imbibirte Wasserquantum angesehen werden. Es müssten daher alle, in einem zu entwerfenden idealen Organisationsplane aus dem Zusammenwirken entsprechender Factoren

genügen könnten, darauf hinzielen, dass der Innenraum der Zellen bei der Quellung unseres Objectes ein bestimmtes Mass der Grösse nicht überschreite.

Ich habe schon in dem ersten Theile der vorliegenden Untersuchungen darauf hingewiesen, dass zwischen den Volumverhältnissen der Zellhaut und dem Zustande innerer Differenzirung des Körnerplasmas im wasserimbibirten Zustande desselben eine bestimmte Beziehung besteht. Es ist nämlich das Volumen der Zelle, so lange das Körnerplasma seinen differenzirten Zustand inne hat, kleiner als dasjenige nach dem Zustandekommen der Desorganisation. Es muss daher folgerichtig angenommen werden, dass das Quellungsvermögen der Zellhäute unter den aus dem Gewebeverband sich ergebenden Bedingungen, auf irgend eine Weise beschränkt wird und zwar so, dass das Volumen, welches die Zellen eines als Ganzes quellenden Cotyledons erlangen, eben ausreicht, um den nach der Wasseraufnahme differenzirten Inhalt in sich aufzunehmen. — Ich muss ferner annehmen, dass das Plasma mit seiner peripherischen Hautschicht der Zellhaut dicht anliegt. Wäre dies nicht der Fall, so müssten zwischen dem Plasmakörper und der Zellhaut Lücken vorhanden sein, wie sie entstehen, wenn vorher mit Essigsäure behandelten Präparaten Wasser zugefügt wird.

Gegen die Annahme, dass zwischen der Zellhaut und der Hautschicht des Plasmas Lücken vorhanden sein könnten, sprechen auf das Entschiedenste mehrere Thatsachen und zwar zunächst die Art des Auftretens, der durch Druckfiltration aus dem Plasma der Reservestoffbehälter hervorgehenden Producte. Eine derartige Ausscheidung hat Bedingungen zur Voraussetzung, die nur bei ganz dichter Erfüllung des Lumens der Zelle durch das Plasma realisirt sein können; denn die Hautschicht besitzt wegen ihrer Imbitionsfähigkeit, vermöge welcher sie mit der Volumvergrösserung der Zellen gleichen Schritt hält, nicht im Geringsten die für das Zustandekommen eines Druckes im Plasma nöthige Eignung, und es muss daher zu diesem Zwecke nothwendig die Elasticität der Zellhäute in Action gesetzt werden. Ferner — und dies ist auch ein Argument von einiger Stärke — findet in keinem Falle ein Erguss des Filtrates auf der Aussenfläche der sich ergebenden Einrichtungen, die dem gedachten Zwecke

Hautschicht statt, so dass vom Secret erfüllte Räume zwischen der Zellhhaut und der Hautschicht vorhanden wären.

Ein weiteres Argument gegen die Annahme, dass nach vollzogener Quellung des Samens die Zellhaut nur an einigen Punkten sich im Contact mit der peripherischen Hautschicht befindet, ist die Entstehung der Cysten, die in jeder der inneren Parenchymzellen erscheinen können. Die Entstehung dieser Neugebilde hat zur Voraussetzung, dass der vom Hautschichtsacke eingeschlossene und von dem zu encystirenden Stärkekorn erfüllte Raum, sich in unmittelbarer Berührung mit der Membran befinde, welche zunächst von dem in die Zelle eindringenden Secrete infiltrirt wird.

Es stellt sich nun folgende Frage: Durch welche Einrichtungen wird bei der Quellung des Parenchyms den Zellhäuten eine derartige Beschränkung auferlegt, dass in Bezug auf den Inhalt, nur Volumverhältnisse in dem angegebenen Sinne bestehen bleiben, da doch unter gewissen Verhältnissen die Zellhäute einer noch viel weiter gehenden Quellung fähig sind?

Man könnte geneigt sein, anzunehmen, dass dies durch die Verbindung des Parenchyms mit weniger quellungsfähigen Schichten, als welche die Epidermis und das Gewebe der Fibrovasalstränge angesprochen werden könnten, zu Stande komme. Ich glaube jedoch, dass sich kaum eine Thatsache auffinden liesse, die zu Gunsten dieser Annahme in das Gewicht fallen würde. Denn es ist einmal, eine Spannung zwischen dem Hautgewebe und dem Parenchym nicht vorhanden, da die Epidermis der Volumzunahme der inneren Parenchymmasse durch eigene Imbibition folgt, ohne dass dieselbe hierbei durch ihre Elasticität in Anspruch genommen würde.

Auch die zweite Möglichkeit, dass nämlich die Fibrovasalstränge durch ihre physikalische Beschaffenheit und zwar durch ihre geringere Quellungsfähigkeit dazu beitragen, dass das Volum einzelner Zellen und demnach auch ganzer Cotyledonen bei der Quellung, ein durch die Organisationsverhältnisse des Protoplasmas zum Voraus bestimmtes Mass nicht überschreitet, ist meines Erachtens nicht annehmbar. Denn gesetzt diese Annahme wäre richtig, so müsste die Desorganisation unter allen Verhältnissen unterbleiben, so lange an der ursprünglichen Anordnung der Theile des Gefässbündelsystems Nichts verändert wurde.

Dies ist der Fall, wenn durch einen in entsprechender Richtung geführten Schnitt, nach Entfernung der Epidermis, und den äussersten Schichten des Grundgewebes angehöriger Gewebepartien, Zelllagen freigelegt werden, in welche Gefässbündelendigungen nicht hineinreichen. Und dennoch hat dieser Eingriff innerhalb aller der Schnittfläche unmittelbar angrenzenden Zellen dieselben Veränderungen zu Folge, wie sie sich überhaupt aus der Aufhebung des Gewebeverbandes ergeben.

Durch diese Gründe werde ich zur Annahme gedrängt, dass die Einrichtungen, durch welche die beschränkte Volumzunahme der Zellen bei der Quellung ursächlich bedingt ist, in die einzelnen Zellen verlegt sind; dass ferner so lange die im ursprünglichen Gewebeverbande realisirten Bedingungen bestehen, diese allein ausreichen, um das Zustandekommen eines Effectes zu bewirken, wie er sich auch aus der Verbindung mit Gewebeschichten von differenter Beschaffenheit ergeben könnte.

Für die Beurtheilung dieser Organisationsverhältnisse des Parenchyms ist die Thatsache von Wichtigkeit, dass die unter bekannten Umständen erfolgende, von der Desorganisation des Protoplasmas begleitete Volumvergrösserung der Zellen, nach verschiedenen Richtungen mit ungleicher Intensität erfolgt. Dies lässt sich, wie ich glaube, aus dem Ergebniss des folgenden Versuches ableiten: Man zerschneide einen eben gequollenen Cotyledon durch einen auf die flache Berührungsfläche senkrechten Schnitt. Hierauf trenne man von der einen der so erhaltenen Schnittflächen eine Lamelle durch einen zweiten Schnitt ab, der jedoch nicht die flachen Seiten des abgeschnittenen Stückes erreicht. Ist die abgeschnittene Lamelle hinlänglich dick, so wird dieselbe unverletzte Zellen enthalten, deren Körnerplasma sich in einem verschiedenen Desorganisationsgrade befinden wird. Ich muss nun mit Rücksicht auf bereits vorgebrachte Thatsachen annehmen, dass gleichzeitig mit der Desorganisation, die zwischen beiden Schnittflächen befindlichen Zellen ihr Volum vergrösserten; ferner schliesse ich aus dem Umstande, dass die Höhe der Lamelle keine Vergrösserung erfährt und nach wie zuvor die zweite Schnittfläche genau deckt, dass die Volumzunahme der Zellen in einer

Richtung nach den Schnittflächen hin zu Stande gekommen ist. An den angegebenen Verhältnissen wird Nichts geändert, wenn das abgeschnittene Stück des Cotyledons sammt der ihm anhängenden Lamelle, ganz unter Wasser gebracht wird. Wie ich glaube, dürfte dieses Verhalten um so mehr ins Gewicht fallen, als die Bedingungen unter denen eine Zunahme der Höhe der abgetrennten Lamelle zu Stande kommen könnte, für diese viel günstiger sind, als für die Zellen der gegenüber liegenden Schnittfläche.

Untersuchen wir nun, welche Einrichtungen vorhanden sein müssten, damit ein, wie wir der Einfachheit wegen annehmen wollen, aus kubischen Zellen bestehendes, interstitienloses, ferner der Turgorausdehnung unfähiges, jedoch wegen der physikalischen Beschaffenheit der Zellhäute quellungsfähiges Gewebe, dieselben Eigenschaften erlange, welche meiner Meinung nach das Parenchym der Erbse besitzt. Es geht also unsere Aufgabe dahin, ein aus kubischen Zellen bestehendes Gewebe aufzubauen, welches die Vehikel, seiner bei der Wasseraufnahme stattfindenden Volumvergrösserung, in den aus quadratischen Platten bestehenden Wänden enthält, und vermöge der zu treffenden Einrichtungen mechanischer Natur, folgenden Anforderungen Genüge zu leisten hat:

1. Soll die Quellungsfähigkeit des Gewebes eine Grenze erreichen, bevor noch die Membranen ihr ganzes Quellungsvermögen äussern konnten, wobei ausgeschlossen ist, dass bei der Unterdrückung des Quellungsvermögens Gewebeschichten von differenter physikalischer Beschaffenheit mitwirken.

2. Soll das Bestehen der bei der Quellung erlangten Volumverhältnisse von analogen Bedingungen abhängig sein, wie im Parenchym der Erbse. Jeder auf Trennung der Zelle beruhende Eingriff, soll daher von einer Volumzunahme gewisser und zwar den Schnittflächen zunächst liegender Zellen begleitet sein.

Ich habe mehrere Annahmen, die dem idealen Organisationsentwurf zu Grunde gelegt werden, auf ihre Zulässigkeit geprüft; hierbei gelangte ich zum Resultate, dass auch ohne Mitwirkung passiv gedehnter Gewebsschichten die Bedingungen hergestellt

werden könnten, unter denen ein quellungsfähiges Gewebe in Hinsicht der Volumzunahme sich analog mit den Parenchymzellen der Erbsen verhalten müsste. Und dies könnte in unserem idealen Gewebe durch Organisationsverhältnisse erreicht werden, die darauf beruhen, dass die Kanten der kubischen Zellen, aus einem im nur geringen Grade dehnbaren, und ferner aus einem weniger quellungsfähigen Materiale, als der mittlere Theil der Zellhautflächen bestehen. — Denken wir uns nun, dass eine derartige isolirte Zellhautfläche, deren mittlerer Theil, gleichsam in einem aus differentem Stoffe bestehenden Rahmen eingeschlossen ist, Wasser imbibirt. Wenn durch anderweitige Organisationsverhältnisse einer Ausbiegung des mittleren Theiles der Platte vorgebeugt ist, so wird die Ausdehnung des mittleren Theiles auf ein Hinderniss treffen. Dies sind die weniger quellungsfähigen Seiten oder richtiger gesagt, die Ränder der Platte, die wegen der angenommenen geringen Dehnbarkeit von einem gewissen Zeitpunkt an, dem Ausdehnungsstreben des mittleren Theiles das Gleichgewicht halten werden. Es ist nun, wenn man die leitenden Annahmen berücksichtigt, leicht einzusehen, dass unter diesen Verhältnissen eine auf Quellung beruhende Vergrösserung der Platte bereits in einem Zeitpunkte sistirt ist, bevor noch der mittlere Theil der Platte an der Grenze seiner Imbibitionsfähigkeit angelangt sein wird. Wir wollen ferner, um von einfachen Voraussetzungen auszugehen, annehmen, dass die Imbition, resp. die Quellung auf allen Punkten des mittleren Theiles der Platte mit gleicher Intensität, und zwar in mit den Seiten parallelen Richtungen erfolgt. Dieser Annahme gemäss würde, wenn kein Hinderniss obwaltete, eine aus gleichartigem Material bestehende quadratische Platte in Folge der Quellung ihre Gestalt nicht verändern. — Um einer Ausbiegung der Platte während der Quellung vorzubeugen, müssten Einrichtungen getroffen werden, deren Princip sich aus dem im Baue der Scheidewände des Parenchyms der Erbse realisirten Organisationsverhältniss ableiten lässt. Hier besteht jede Scheidewand aus einer Mittellamelle, welcher sich rechts und links, zwei, den benachbarten Zellen angehörende Zellhautschalen anlegen, deren in einer zur Mittellamelle senkrechten Richtung zu beiden Seiten

der lezteren wirkenden Imbibitionskräfte sich das Gleichgewicht halten. Wir können dieses Organisationsverhältniss auf unsere quadratische Platte übertragen, indem wir annehmen, dass dieselbe aus einer dünnen Mittellamelle und zwei Platten bestehe, welche in ihrem Verhalten mit dem der genannten Zellhautschalen übereinstimmen.

Es ist nun leicht zu ermessen, dass eine quadratische Platte unter obigen auf ihren Bau Bezug habenden Voraussetzungen, bei der Quellung eine Gestaltsveränderung erfahren muss, die darin bestehen wird, dass sich die Seiten des Quadrates in Curven, die ihre Convexität dem Mittelpunkte der Platte zuwenden, biegen werden. Hingegen müsste in dem Falle, wenn zwei derartige in einer Ebene liegende Platten mit ihren Rändern verbunden wären, der aus den Randpartien beider Platten zusammengesetzte Verbindungsstreifen nach der Quellung gerade bleiben. — Wäre jedoch die Verbindung eine derartige, dass zwei Platten mit ihren Rändern unter einem rechten Winkel zusammenstossen, so würde in diesem Falle das der Kante entsprechende Verbindungsstück beider Platten sich ausbiegen, und zwar würde die Ausbiegung in einer Ebene erfolgen, welche mit beiden Platten Winkel von 45 Grad einschliesst. — Wird zu zwei in einer Ebene liegenden und mit einander in der bereits angegebenen Weise verbundenen Platten noch eine dritte von derselben Beschaffenheit hinzugefügt und zwar so, dass die letztere mit jeder der beiden anderen Winkel von 90 Grad einschliesst, so wird nach der Quellung die Kante, in welcher die drei Platten zusammentreffen, nicht gerade bleiben; es wird ihre Ausbiegung in einer Ebene erfolgen, welche durch die Richtung der dritten Platte bestimmt ist. Der Grad der unter diesen Verhältnissen zu Stande kommenden Ausbiegung wird jedoch aus naheliegenden Gründen geringer sein, als in dem Falle, wenn nur zwei Platten unter einem rechten Winkel verbunden wären. — Sind vier Platten mit ihren Rändern unter Winkel von 90 Grad mit einander verbunden, so werden sich die, in allen vier Platten bei der Quellung auf die gemeinsame Kante wirkenden biegenden Kräfte das Gleichgewicht halten; eine derartige Kante wird somit nach der Quellung gerade bleiben.

Denken wir uns nun, es hätte ein, zu einer einfachen Schicht vereinigter Complex kubischer, turgorloser Zellen, deren quadratische Wände die angegebene Beschaffenheit besitzen, Wasser imbibirt. Unter diesen Verhältnissen wird eine Volumvergrösserung, und eine durch die Ausbiegung der Aussenkanten bedingte Gestaltsveränderung der Zellen zu Stande kommen. Der Volumzuwachs wird jedoch für die einzelnen Zellen ungleich sein, da für diesen auch der Grad der Ausbiegung der Aussenkanten der idealen Zellschicht massgebend ist. In dieser Beziehung sind nun für die Randzellen günstigere Bedingungen, als für die inneren Zellen vorhanden denn es kann die Grösse der Ausbiegung nur in diesen Zellen ihr Maximum erreichen und zwar dort, wo Kanten vorhanden sind, in denen zwei quadratische Seiten unter einem rechten Winkel zusammentreffen; es sind dies die vier, auf beiden Grundflächen senkrecht stehenden Kanten der Schichte und die einzelnen Stücke, aus denen die Seiten der beiden Grundflächen zusammengesetzt sind. — Zellkanten, in denen drei Flächen zusammenstossen, sind sowohl in der Randschicht, als im inneren Theil der idealen Zellschicht vorhanden, in welchem sich auch Zellkanten vorfinden, in denen vier Flächen unter rechten Winkeln zusammentreffen und die nach der Quellung gerade bleiben werden. Da nun die Ausbiegung der Aussenkanten der Zellen des inneren Theiles geringer ausfallen wird, als solcher Aussenkanten der Randschicht, wo nur zwei Flächen zusammentreffen und diese sogar an den inneren Zellkanten, die je vier Flächen gemeinsam sind, ganz unterdrückt ist, so wird die Volumzunahme der Zellen des inneren Theiles der Zellschicht kleiner sein, als die der Randzellen.

Denken wir uns nun, es wären mehrere solche Zellschichten übereinandergelegt und miteinander zu einem würfelförmigen oder parallelepipedischen Complex von kubischen Zellen verbunden und dass dieser Wasser imbibire. Die unter diesen Verhältnissen zu Stande kommende Volumzunahme des Ganzen, wird sich ebenso wie im früheren Fall, ungleichmässig auf die einzelnen Zellen des idealen Gewebekörpers vertheilen und zwar werden jetzt sämmtliche Zellen der inneren Masse in Betreff der Volumzunahme, im Verhältniss zu derjenigen der äussersten Schicht zurückbleiben.

Dabei sind jedoch die inneren Zellen des idealen Gewebekörpers nur an der Grenze, der unter den gegebenen Verhältnissen erreichbaren Volumzunahme angelangt, und es wird sich vermöge der Organisation, die jede Zellfläche in unserem idealen Falle besitzt, das noch vorhandene Ausdehnungsstreben in einer jeden inneren Zellschicht äussern können, wenn diese durch einen Schnitt freigelegt würde.

Zur Begründung dieser Anschauung, reicht das Verhalten einer in dem angegebenen Sinne organisirten Zellhautplatte nach dem Zerschneiden vollkommen aus. Denn wird eine solche Platte nach vollendeter Imbibition durch einen Schnitt in zwei Hälften getheilt, so muss in jeder derselben eine Verminderung der ursprünglich zwischen den Rändern der Platte und ihrem mittleren Theile vorhanden gewesenen Spannung erfolgen und wenn die Imbition fortdauert, eine Gestaltsveränderung der beiden Theilhälften zu Stande kommen; es werden sich nämlich die Schnittränder der beiden Hälften in Curven biegen, welche, die beiden Hälften neben einander liegend gedacht, ihre Convexitäten sich zuwenden würden. Der mittlere Theil jeder Hälfte wird sich aber bei der nun möglich gewordenen weiteren Quellung nicht nur in einer zum Schnittrande senkrechten, sondern auch in einer mit diesem parallelen Richtung ausdehnen. Dies wird nun zur Folge haben, dass die durchschnittenen kürzeren Ränder jeder Theilhälfte auseinanderweichen werden, so dass jede Theilhälfte unter Umständen die Gestalt der abgewickelten Mantelfläche eines Kegelstutzes, wobei der gekrümmte Schnittrand, der Basis des letzteren entsprechen würde, erlangen könnte.

Wenn eine grössere Anzahl quadratischer Platten mit ihren Rändern zu einem langen Rechteck verbunden wäre, so würden sich nach vollzogener Imbibition die beiden kurzen Ränder und sämmtliche Stücke, aus denen die beiden längeren Seiten des Rechteckes zusammengeseszt sind, ausbiegen. Die Ränder mit denen die einzelnen Platten zusammenhängen, würden nur im mittleren Theil des Rechteckes parallel unter sich verlaufen, in der Nähe der beiden Enden des Streifens würden diese jedoch allmälig grösser werdende, convex nach aussen gerichtete Ausbie-

gungen zeigen, die an den freien Rändern der beiden Endglieder ihr Maximum erreichen müssten.

Würde man in einem derartigen streifenförmigen Complex ein Glied nach vollzogener Imbibition durchschneiden, so müssten in jedem Abschnitt desselben die erwähnten, durch die sich äussernde Quellungsfähigkeit des mittleren Theiles bedingten Veränderungen zu Stande kommen. — Unter den Verhältnissen wie sie im streifenförmigen Complex gegeben sind, müssten sich jedoch diese Veränderungen auch auf benachbarte Glieder fortpflanzen, denn es halten sich ja die von beiden Seiten eines jeden Randes, der zwei Platten gemeinsam ist, auf diesen wirkenden biegenden Kräfte das Gleichgewicht. Nach dem Durchschneiden eines Gliedes werden nun die biegenden Kräfte in jedem der beiden Abschnitte kleiner, während diese Kräfte in den nächsten Gliedern mit derselben Intensität fortwirken; es müsste daher nach dem Durchschneiden, der Rand den die durchschnittene Platte mit der nächsten gemeinsam hat, in einer Richtung nach der letzteren hin ausgebogen werden. Auch ist es einleuchtend, dass unter diesen Umständen dem mit der durchschnittenen Platte verbundenen Element die Möglichkeit geboten ist, durch Quellung seine Fläche zu vergrössern. Für die weiteren Glieder sind die Bedingungen, unter denen ein Flächenzuwachs zu Stande kommen könnte minder günstig; es wird in dieser Hinsicht zwischen dem neuen Endglied und den ersteren ein analoges Verhältniss, wie zwischen einem freien Endglied und den diesem zunächst liegenden Platten bestehen.

Ähnliche durch Flächenzuwachs bedingte Ausbiegungen ursprünglich gerader Ränder müssten auch nach Trennung eines tafelförmigen Complexes von Platten erfolgen, und zwar wären in diesem Falle, die an die durchschnittenen Platten unmittelbar angrenzenden Elemente diejenigen, in denen der Flächenzuwachs ein den Umständen angemessenes Maximum erreichen müsste.

Darnach lässt sich auch der Effect ermessen, der zu Stande kommen muss, wenn eine aus unsern idealen Zellen bestehende Platte oder aus letzteren bestehender vielschichtiger Complex, in irgend einer Richtung durchschnitten wird. In diesem Falle werden sich sämmtliche Kanten, die durchschnittenen Wänden angehören, in der Richtung gegen die Schnittfläche in Folge des

Flächenzuwaches ihnen anliegender, intact gebliebener Wände ausbiegen. Daraus wird nun eine Volumvergrösserung dieser Zellen resultiren. Es werden jedoch die Zellen der freigelegten Schicht, da in den durchschnittenen Wänden Imbibitionskräfte fortwirken, kleiner sein als die Zellen der freien Aussenflächen unseres idealen Zellencomplexes.

Ich will nun zeigen, dass durch einen auf dasselbe Princip basirten Bau eines Parenchymgewebes, dessen Zellen die Gestalt von Rhombendodekaedern besitzen, das aus der Imbibitionsfähigkeit der Zellwände resultirende Ausdehnungsstreben einzelner Zellen, ebenfalls unterdrückt werden kann. — Wenn eine Zellhautplatte von der Gestalt eines Rhombus eine derartige Organisation besitzt, dass die Imbibition nach allen Richtungen parallel den Seiten sich mit gleicher Intensität vollzieht, so wird durch die Quellung die Gestalt der Platte nicht verändert werden. Wir wollen nun wieder annehmen, dass eine derartige Platte von einem Rahmen eingefasst werde, dessen Seiten aus einem weniger quellungsfähigen und nur in geringem Grade dehnbaren Material bestehen. Es ist nun zunächst zu ermitteln, wie sich eine derartige isolirte Zellhautplatte bei der Quellung verhalten wird, wenn durch anderweitige und bereits für quadratische Platten als bestehend angenommen Organisationsverhältnisse, dem Ausbiegen derselben vorgebeugt ist. — In diesem Falle können die Imbibitionskräfte des mittleren Theiles der rhombischen Platte, deren Wirkung durch den Rahmen modificirt wird, unbeschadet dem Effecte derselben, durch p e r i p h e r i s c h e, p a r a l l e l e Z u g k r ä f t e, von unter einander gleicher Intensität ersetzt werden, wobei die Orientirung dieser Zugkräfte eine derartige ist, dass je zwei gegenüberliegende Seiten des Rhombus von Kräften, die nach entgegengesetzten, jedoch mit den beiden andern Seiten parallelen Richtungen wirken, ergriffen werden. Jede an den Seiten des Rahmens wirkende Zugkraft kann nun in zwei Componenten zerlegt werden und zwar in eine zur Seite des Rhombus senkrecht gerichtete und in eine, deren Richtung mit der Seite des Rhombus zusammenfällt. Die erstere Componente wirkt biegend, die andere hingegen ziehend auf die Seite des Rhombus. — Im Folgenden sollen die biegenden Componenten als V e r t i c a l k r ä f t e, von den ziehenden S e i t e n k r ä f t e n unterschieden werden.

Um zu einem Urtheil über die Formveränderung eines Rhombus von der angegebenen Beschaffenheit bei der Quellung zu gelangen, wollen wir zunächst die Punkte in das Auge fassen, in denen zwei Seiten des Rhombus zusammenstossen. Dieselben werden von je zwei Vertical- und je zwei Seitenkräften — die letzteren wirken in der Richtung der verlängerten Seiten — ergriffen, die sich durch eine Resultirende ersetzen lassen, die in die Richtung der verlängerten Diagonale fällt. Wir können nun diese Resultirende, durch deren Wirkung der Punkt, in dem je zwei Seiten des Rhombus, resp. des Rahmens zusammenstossen, nach aussen geschoben wird, durch eine von innen wirkende gleiche Druckkraft ersetzen, die in zwei Componenten in der Richtung der beiden betreffenden Seiten zerlegt werden kann. Ausser diesen Kräften wirken noch die übrigen, der einer jeden Zugkraft entsprechenden Seitenkräfte in der Richtung der Seiten des Rhombus, durch deren Wirkung die ersteren bei der Quellung ausgedehnt werden. Hieraus lässt sich nun der Antheil, der allen Kräften dieser Kategorie an der Formveränderung des Rhombus zufällt, bemessen, und zwar wird die Wirkung dieser Kräfte um so geringer ausfallen, in je höherem Grade das Material, aus welchem der Rahmen besteht, elastisch ist. Hingegen werden sich die Verticalkräfte insofern an der Formveränderung des Rhombus betheiligen, als durch ihre Wirkung die Seiten des Rhombus in Curven, die ihre Concavität dem Mittelpunkte desselben zuwenden, ausgebogen werden. — Wenn ich nun zwei solche gleichartige, in Rahmen von der angegebenen Beschaffenheit eingefasste, quellungsfähige rhombische Platten so miteinander verbinde, dass dieselben mit der, beiden gemeinsamen Seite des Rahmens, Winkel von 120 Grad einschliessen, so wird diese gemeinsame Seite in Folge der Quellung, von an jedem Punkte gleichen, biegenden Kräften, deren Richtungen in die Ebene beider Platten fallen, ergriffen. In diesem Falle müsste eine Ausbiegung der gemeinsamen Kante beider Platten erfolgen, und zwar durch die Wirkung der resultirenden Kräfte, deren Richtungen sämmtlich in eine Ebene fallen, die gegen jede der beiden Platten unter dem Winkel von 60 Grad geneigt ist. Es sind aber alle die Ausbiegung der gemeinsamen Kante bewirkenden Kräfte die Resultirenden der in beiden Platten auf jeden Punkt der

gemeinsamen Kante wirkenden Verticalkräfte und als solche grösser als jede der letzteren. Es müsste der Flächenzuwachs eines jeden der beiden Rhomben unter den genannten Umständen grösser werden, als wenn die Imbibitionskräfte in unverbundenen Platten zur Wirkung gelangten. — Eine drei derartigen, in Rahmen eingefassten, quellenden Membranen, die unter sich Winkel von 120 Grad einschliessen, gemeinsame Seite ihrer Rahmen, oder kürzer gesagt, gemeinsame Kante, wird nach der Quellung gerade bleiben; denn die biegenden Verticalkräfte greifen hier jeden Punkt der gemeinsamen Kante in Richtungen an, die in jeder dieser drei Ebenen, auf den betreffenden Punkt gefällten Perpendikeln entsprechen. Die drei Verticalkräfte, die auf jeden Punkt der gemeinsamen Kante einwirken, liegen in diesem Falle in einer Ebene mit Winkelabständen von 120 Grad untereinander. Diese Kräfte werden sich das Gleichgewicht halten. Eine Ausbiegung der gemeinsamen Kante, die sich unter allen Umständen nur aus der Wirkung der Verticalkräfte ergeben kann, wird unter angegebenen Voraussetzungen unterbleiben. Auch ist es klar, dass bei einer derartigen Zusammensetzung eines aus drei Platten bestehenden Complexes, der Flächenzuwachs jeder derselben kleiner ausfallen wird, als bei der Quellung einzelner oder in der bereits früher angegebenen Weise miteinander verbundener Platten.

Drei symmetrisch um einen Punkt vertheilte gleiche Kräfte, deren Richtungen dieser Voraussetzung gemäss untereinander Winkel von 120 Grad einschliessen, halten sich das Gleichgewicht, indem die Resultirende zweier Kräfte, gleich und entgegengesetzt ist der dritten Kraft. Würde in diesem Falle eine Kraft kleiner werden, so müsste eine Resultirende zu Stande kommen, deren Grösse durch die Differenz, zwischen der Intensität der Resultirenden der beiden unverändert gebliebenen Kräfte, und der Intensität der dritten Kraft gegeben ist. Unter diesen Voraussetzungen müsste somit die Bewegung des Punktes erfolgen.

Dies können wir auf jeden Punkt der drei Platten gemeinsame Kante übertragen, wenn die Intensitäten der Verticalcomponenten in einer Platte des uns beschäftigenden Complexes, oder was dasselbe ist, in einer Platte die Spannung zwischen

dem Rahmen und dem mittleren Theile sich verringern würde. Dies müsste nach dem Durchschneiden einer Platte erfolgen, da ja der quellungsfähige Theil derselben unter diesen Verhältnissen sein Ausdehnungsstreben bis zu einem gewissen Grade unbehindert äussern könnte. In unserem dreiplattigen Complex hätte das Durchschneiden einer Platte nun die Wirkung, dass sich die, bei ungeänderten Spannungsverhältnissen gerade bleibende Kante emporwölben würde, und zwar so, dass die durchschnittene Platte in die Verlängerung der Mittelebene des hervorgezogenen Theiles fallen würde.

Ich kann nun um ein Rhombendodekaeder mehrere derselben auf die Weise gruppiren, dass an einem centralen Rhombendodekaeder, sämmtliche Kanten der Durchschnittslinie je dreier, unter dem Winkel von 120 Grad gegen einander geneigter Flächen entsprechen werden. Es ist nun leicht zu ermessen, wie sich ein derartiger Complex von Polyedern bei der Wasserimbibition verhalten wird, wenn jede Fläche, resp. Kante derselben die bereits angegebene Beschaffenheit besässe. Die freien Aussenkanten des Polyedercomplexes, wo je zwei Flächen zusammenstossen, werden sich nach aussen emporwölben, hingegen werden solche Aussenkanten, wo drei Flächen zusammentreffen, gerade bleiben. Das Letztere wäre auch an sämmtlichen Kanten des centralen Polyeders der Fall, dessen Volumzunahme bei der Quellung des ganzen Complexes, kleiner als die der äussern Polyeder ausfallen würde.

Durch die Vereinigung einer noch grösseren Anzahl von Rhombendodekaedern wären die Bedingungen hergestellt, unter denen auch die Volumzunahme einer grösseren Anzahl derselben, bei der Quellung eine Beschränkung erfahren müsste. Dabei werden sich die peripherischen Polyeeder analog mit den 12, um ein einziges, centrales gruppirten verhalten, d. h. der Volumzuwachs aller peripherischen Polyeders wird grösser sein, als eines jeden der inneren Polyeder. Diese Ungleichheiten könnten jedoch unterdrückt werden, wenn schon zum Voraus solche Einrichtungen getroffen wären, die der Ausbiegung der äusseren Kanten entgegenwirken würden.

In allen diesen Fällen müssten jedoch die Gleichgewichtsverhältnisse, wie sie bei der angegebenen Gruppirung der Polyeder

zwischen der Flächenspannung der Wände zu Stande kommen, eine Änderung erfahren, wenn der Complex von Polyedern nach seiner Quellung durchschnitten würde. Sind nun Bedingungen gegeben, dass eine weitere Imbibition der Wände zu Stande kommen könnte, so werden sich die Kanten der unverletzt gebliebenen, der Schnittfläche zunächst liegenden Zellen gegen die durchschnittenen Wände auf eine ähnliche Weise ausbiegen, wie dies erfolgen müsste, wenn in einer von drei, in der bereits angegebenen Weise verbundenen Platten, durch einen ähnlichen Eingriff die Flächenspannung verringert würde.

Durch die, von den durchschnittenen Wänden des Polyedercomplexes, gegen die unverletzt gebliebenen, den ersteren zunächst liegenden Polyeder sich fortpflanzende Änderung des Gleichgewichtszustandes, müsste in Folge der Abrundung der Kanten eine Volumvergrösserung zu Stande kommen, die sich jedoch nicht allein auf die durch den Schnitt freigelegten Polyeder, sondern auf tiefere Schichten derselben erstrecken würde. Dabei wird jedoch der Grad der unter diesen Verhältnissen sich ergebenden Volumvergrösserung, nach Massgabe der Entfernung der Polyeder von der Schnittfläche verschieden sein, und zwar würde die nachträglich erfolgende Volumzunahme, in der freigelegten Schicht ihr Maximum erreichen.

Indem ich mir dieses Verhalten eines idealen Complexes von Rhombendodekaedern überlegte, kam ich auf den Gedanken, dass möglicherweiser auch im Parenchymgewebe der Erbse nach der Imbibition ein analoger, durch die differente Quellungsfähigkeit der mittleren Theile der Zellwände, und ihrer die Interzellulargänge einschliessenden Wandstücke, bedingter labiler Gleichgewichtszustand zu Stande komme, der gerade so wie in unserem idealen Complex von Polyedern, denen die Gestalt typischer Parenchymzellen entspricht, nur so lange fortbestehen kann, als der ürsprüngliche Verband der Zellen ungeändert ist. Die Natur des Objectes gestattet es nicht, die Richtigkeit dieser Annahme durch die directe Untersuchung zu prüfen, und durch Experimente mit einzelnen freigelegten Wandstücken der Zellen

des wirklichen Objectes zu bewähren. Ich glaube jedoch, ohne mir im Geringsten einzubilden der Sache auf den Grund gekommen zu sein, der in der aufgestellten Hypothese enthaltenen Anschauungsweise folgen zu dürfen, da durch diese meines Bedünkens alle Schwierigkeiten, die sich bei der Erklärung des Verhaltens des Parenchyms aus anderen Annahmen ergeben, beseitigt werden und allem Anscheine nach bereits vorgebrachte Thatsachen mit dieser übereinzustimmen scheinen.

Wir wollen nun zusehen, ob die auf vorstehend erörterten Annahmen basirte Hypothese durch Thatsachen, die auf die Desorganisation begleitenden Erscheinungen Bezug haben, wenigstens indirect verifizirt wird.

Obzwar ich mich aus dem letzteren Grunde mit meiner Hypothese, die ich selbst als noch etwas Geringeres gelten lassen möchte, in einer nicht sehr vortheilhaften Stellung befinde, so halte ich doch in Summe dafür, dass die angegebenen Momente als Gründe von einiger Stärke, zu Gunsten der meinem Erklärungsversuche zu Grunde gelegten Annahmen ins Gewicht fallen.

Denn es ist erstens, die Volumzunahme des Parenchyms bei der Quellung ganzer Cotyledonen eine beschränkte, ohne dass die Parenchymzellen dabei an der äussersten Grenze ihrer Quellungsfähigkeit angelangt wären, was mit dem Verhalten unseres idealen Complexes von Polyedern, deren Wandungen eine Beschaffenheit besitzen, wie ich sie auch für die Zellhaut des wirklichen Objectes als bestehend annehme, übereinstimmt.

Ferner bedarf der Complex der idealen Polyeder, auf welchen die früheren Betrachtungen Bezug haben, keiner besonderen Einrichtungen, ausser der, die von uns in Wände verlegt wurden, damit die Volumzunahme derselben bei der Quellung bis zu einem gewissen Grade herabgesetzt werde. — Da nun in den Cotyledonen unseres Objectes Behufs Beschränkung der Quellungsfähigkeit der Zellwände, keinerlei passiv gedehnte durch das Ausdehnungsstreben des Parenchyms in Spannung versetzte Schichten durch ihre Elastizität in Anspruch genommen werden, so dürfte dies ein weiterer Grund zu Gunsten der Annahme sein, dass im Bau der Zellwände des Parenchyms ein Organisationsplan realisirt ist, der im Wesen mit demjenigen übereinstimmt, den wir

dem Bau unseres idealen Polyedercomplexes zu Grunde gelegt haben.

Eine Thatsache, auf die ich ganz besonders Gewicht zu legen müssen glaube ist ferner die, dass die Volumzunahme der Zellen einer herausgeschnittenen Lamelle keine gleichmässige ist. Dies kann nur so erklärt werden, dass die Volumvergrösserung mit überwiegender Intensität nur in der Richtung gegen die Schnittfläche der Lamelle stattfindet, da die durchschnittenen Wände deren Spannungszustand geändert wurde, in diese auslaufen und auch die Ausbiegung der Zellkanten in derselben Richtung zu Stande kommen muss. Und dies ist eine weitere Übereinstimmung im Verhalten des Parenchyms unseres Objectes mit dem von uns aufgebauten Polyedercomplex.

Von der angegebenen Hypothese ausgehend, der, wie ich mir wohl bewusst bin, eine nur sehr geringe Anzahl von Thatsachen zu Hilfe kommt, könnte man den labilen Gleichgewichtszustand der Zellen der inneren Parenchymmasse erklären. Nun unterliegt aber das Protoplasma der Zellen der äusseren Parenchymschichten, die nach aussen von der Epidermis abgeschlossen werden, unter denselben Verhältnissen der Desorganisation, wie das der inneren Zellen. Da diese Veränderung mit der Volumvergrösserung der betreffenden Zellen in Zusammenhang gebracht werden muss, so ist folgerichtig anzunehmen, dass auch das Volumen der äusseren Parenchymzellen nach zu Stande gekommener Desorganisation ein grösseres ist, als das ursprüngliche. Für die Erklärung dieses Verhaltens dürfte die Annahme genügen, dass die äusseren Kanten der Parenchymzellen der in Rede stehenden Schicht, über welche die Epidermis hinzieht, eine noch viel geringere Dehnbarkeit und Elasticität, als die inneren Kanten besitzen. Dadurch wäre die Möglichkeit einer Volumzunahme nach Aufhebung des Gewebeverbandes gar nicht ausgeschlossen, da diese immerhin durch Ausbiegung der inneren Kanten, in der äussersten Parenchymschicht zu Stande kommen könnte. — Welcher Zusammenhang kann nun zwischen der Volumvergrösserung der Parenchymzellen und der Desorganisation der Aleuronkörner bestehen?

Auf diese Frage habe ich die folgende Antwort formulirt. — Das Volum eines organisirten Körpers nach der Imbibition

desselben ist, wenn wir von der Verdichtung des Wassers innerhalb der Micellarinterstitien absehen, gleich dem Volum vor der Imbibition, mehr dem Volum des imbibirten Wassers. Da nun die Wasserimbibition eines ursprünglichen trockenen organisirten Körpers nur unter Verhältnissen stattfinden kann, die eine Volumvergrösserung desselben gestatten, so kann unter Umständen das Volum der Zellhaut für dasjenige, in dem Lumen derselben befindlicher Inhaltskörper und dadurch auch für ihren Wassergehalt massgebend sein, vorausgesetzt, dass die Zellhaut vermöge ihrer physikalischen Eigenschaften den innerhalb derselben wirkenden Imbibitionskräften, aus denen ein Turgor resultirt, das Gleichgewicht halten kann. In unserem Fall haben wir es thatsächlich mit einem Object zu thun, dessen Zellen mit imbibitionsfähigen Inhaltskörpern dicht erfüllt sind, denen jedoch eine active, auf eigener Imbibition beruhende Mitwirkung bei der Volumvergrösserung der Zellen im Quellungsacte nicht in dem Grade zugesprochen werden darf, wie dem Zellinhalt eines der Turgorausdehnung fähigen Gewebes. Nach vollzogener Quellung des Samens sind nun die Zellhäute an der Grenze, der unter diesen Umständen erreichbaren Volumzunahme und beim Maximum des Wassergehaltes angelangt, und es entfällt aus diesem Grunde auf den imbibitionsfähigen Inhalt der Zellen ein Volum und ein diesem entsprechender Wassergehalt, die sich so lange nicht ändern können, als der ursprüngliche Verband der Zellen ungeändert fortbesteht. Eine Spannung zwischen der Membran der Reservestoffbehälter und ihrem Inhalt wird jedoch unter allen Umständen zu Stande kommen müssen, da ja der gesammte, durch die Volumverhältnisse der Zelle in seiner Wasseraufnahme beschränkte Inhalt, lange nicht an der Grenze seiner Imbibitionsfähigkeit angelangt ist. Meines Erachtens sind keinerlei Gründe für die Annahme vorhanden, dass diese Spannung von formbestimmendem Einfluss, auf die bei ungeänderten Organisationsverhältnissen des Körnerplasmas so charakteristische Gestalt der Aleuronkörner sein könnte, dass, um mit andern Worten zu reden, die Gestalt der Aleuronkorner bei einem bestimmten, normalen Gehalt von Imbibitionswasser auf Rechnung des elastischen Gegendruckes der Zellhaut, durch welchen das Bestreben der Aleuronkörner sich abzurunden, unterdrückt wird, gesetzt werden

müsse. Dieser Annahme widerstreitet nämlich die Thatsache, dass die Anwesenheit von polyedrischen Aleuronkörnern in Zellen der Schnitte, von Umständen, unter denen eine Spannung zwischen Inhalt und Zellhaut zu Stande kommen kann, ganz und gar nicht abhängig ist; es wäre denn sonst nicht zu erklären, warum auch verwundete Zellen in entsprechender Weise behandelter Schnitte, den durch Anwesenheit polyedrischer Aleuronkörner bedingten Bau des Körnerplasmas zeigen, welcher überdies selbst kleinen losgetrennten Partikeln desselben bis zu einem gewissen Zeitpunkt eigenthümlich ist. — Diese Gründe zusammengenommen berechtigen wohl zur Annahme, dass die Aleuronkörner ihre polyedrischen Begrenzungen nicht einem auf dem Inhalt lastenden Druck verdanken, und ferner auch keinem formbestimmenden äusserem Einfluss unterliegen, wie etwa in einem von festen Wandungen umschlossenen Hohlraum aufquellende Erbsen, die sich durch den Druck gegenseitig zu Polyedern abflachen. Die zwischen der Haut und dem Inhalt bestehende Spannung wird jedoch nicht ohne Einfluss, auf die unter gewissen Verhältnissen erfolgende Volumvergrösserung der Zellen sein. Denn es halten sich, so lange die Zellen des Parenchyms mit einander verbunden sind, die Turgorkräfte auf beiden Seiten der je zwei Zellen gemeinsamen Membranplatten das Gleichgewicht; nach der Trennung der Zellen werden diese jedoch die freigelegten Wände gegen die Schnittfläche herauswölben und so den Effect, welchen die Störung des in Bezug auf Imbibitionsverhältnisse bestandenen Gleichgewichtes zur Folge hatte, noch vergrössern. Kurz gesagt: Es werden nach Aufhebung des Gewebeverbandes, sowohl Imbibitions- als auch Turgorkräfte durch vereintes Wirken die Bedingungen herstellen, unter denen eine Volumzunahme gewisser Zellen zu Stande kommen könnte.

Dadurch müsste aber die Spannung, die zwischen Inhalt und Haut bestand, verringert werden, und es könnte nun das Körnerplasma, nach Massgabe der zu Stande gekommenen Volumvergrösserung, auf's Neue Wasser imbibiren und sein Volum bis zu demjenigen der Zellhaut vergrössern. Es wird daher die Volumzunahme des Körnerplasmas erst dann aufhören, wenn die bei Beginn der Desorganisation verringerte Spannung zwischem dem

Inhalt und der Haut jene Höhe erreicht haben wird, dass die weitere Wasseraufnahme sistirt würde — und dies wird, wie ich vermuthe, erst in einem Zeitpunkt eintreten, in dem die ursprüngliche Differenzirung des Körnerplasmas bereits zerstört ist.

Ich stelle mir nun den Gang der Desorganisation, und die diese begleitenden Erscheinungen bei Verletzungen des Gewebes gequollener Erbsen unter Verhältnissen, wo die entstandenen Wundflächen sich ausser Contact mit Wasser befinden, so vor, dass sowohl die Theile der unmittelbar durch den Schnitt getroffenen oder zerrissenen Plasmakörper, gleichwie die Zellhäute und Plasmakörper der unmittelbar angrenzenden Zellen, den entfernten Gewebepartien Wasser entziehen, welches in die sich verändernden Inhaltskörper, als Überschuss an Imbibitionswasser gelangt, der das Bestehen der ursprünglichen Organisationsverhältnisse gefährdet. Dieser Auffassung zufolge werden die den Wundrändern angrenzenden Partien des Gewebes wasserärmer, da sowohl die freigelegten Zellwände, als eine Anzahl von Inhaltskörpern einen Theil ihres Imbibitionswassers an sich reissen.

Dieser Wasserverlust wird wohl nicht grösser als derjenige sein, wie er sich unter Umständen aus wechselnden Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen des Mediums, in welchem die Quellung und Keimung erfolgt, für den ganzen Samen ergeben kann, ohne dass dadurch die Organisation des Plasmas alterirt würde. Überdies ist die, in gequollenen Erbsen enthaltene Wassermenge um ein Bedeutendes grösser, als es die Differenzirung des Körnerplasmas erfordert, da im absoluten Alkohol entwässerte Erbsen, Plasmakörper im Zustande normaler Differenzirung enthalten. Dies entnehme ich daraus, dass in Schnitten aus diesen, die in demselben Medium untersucht werden, der ursprüngliche Bau bis in alle Einzelnheiten kenntlich ist.

Ich habe bisher nur auf Zellen Rücksicht genommen, die sich im unmittelbaren Bereiche der Wundflächen befinden. Wie ich bereits zu erwähnen Gelegenheit hatte, greift die Vollzellbildung, die durch bekannte mechanische Eingriffe bedingt ist, auch in tieferen Zelllagen um sich, in welchen Fällen die Wundfläche gegen das unveränderte Gewebe, oft durch mehrere Schichten von Vollzellen abgegrenzt erscheint. Aus meiner Hypo-

these wären diese Verschiedenheiten so zu erklären, dass in manchen Fällen die Volumzunahme tiefer liegender Zellen zu gering ausfällt, als dass dadurch eine bis zur Desorganisation fortschreitende Wasseraufnahme in diesen erfolgen könnte, wobei Verschiedenheiten der Quellungsfähigkeit und sonstige physikalische Eigenschaften der Zellhäute wohl im Spiele sein mögen.

Die von mir aufgestellte Hypothese soll ferner das spontane Hervorgehen von Vollzellen erklären und ich glaube, dass aus dieser eine bestimmte Vorstellung über die Ursachen dieses Verhaltens mancher Reservestoffbehälter sich ableiten lässt. Wenn ich auch nicht annehmen kann, dass die Membran später als Vollzellen erscheinender Reservestoffbehälter irgend welche Veränderungen erfährt, die eine erhöhte Quellungsfähigkeit derselben zur Folge haben könnten, so ist immerhin die Vermuthung gestattet, dass auch in diesem Falle eine Volumvergrösserung aus Ursachen resultirt, die zum Theil bei derjenigen freigelegter Zellen muthmasslich mitwirken.

Es ist nämlich denkbar, dass der Turgor in den sich erschöpfenden, den späteren Vollzellen zunächst angrenzenden Zellen in einem gewissen Zeitpunkt so gering wird, dass der ungeändert fortbestehende Turgor auf der Seite der Vollzellen das Uebergewicht erlangt. In diesem Falle könnte nun eine Volumvergrösserung der in Rede stehenden Zellen zu Stande kommen, die von einer weiteren Imbibition und den, durch diese bedingten Erscheinungen begleitet sein müsste.

Es sei hier noch ein Punkt berührt. Dieser betrifft den innerhalb geschlossener Zellen oft vorkommenden Zustand unvollständiger Desorganisation des Körperplasmas. In diesen Fällen entsteht nach Abrundung der Aleuronkörner in jedem derselben eine centrale oder excentrische Vacuole, wobei die peripherische Substanz, im Gegensatz zum Verhalten isolirter der Desorganisation unterliegender Aleuronkörner, eine kaum wahrnehmbare Verringerung ihrer Dichte erfährt.

In diesem Falle ist also die Desorganisntion, bevor die Vermischung der fast unveränderten peripherischen Substanz mit der Grundsubstanz erfolgt ist, zum Stillstande gekommen, und es ist in dem daraus sich ergebenden Grade der Desorganisation, eine räumliche Dissociation der ursprünglichen Theile des

Körnerplasmas vorhanden. Dieses Verhalten dürfte wohl die Annahme rechtfertigen, dass im unvollständig desorganisirtes Körnerplasma, ein jedes Aleuronkorn noch in seinem Hüllhäutchen stecke, und dass die Lösung der letzteren unter diesen Verhältnissen unterbleibt. — Ich will es nun unternehmen, mit Zugrundelegung der leitenden Annahmen meiner Hypothese, wobei ich das bereits in der ersten Abhandlung besprochene Verhalten der Hautschichtsäcke zu Hilfe nehmen werde, die Ursachen der Resistenzfähigkeit der Hüllhäutchen zu erklären.

Da wir es als ausgemacht ansehen können, dass die Hüllhäutchen und die Substanz der Aleuronkörner aus differenten Stoffen bestehen, so dürfte die Annahme, dass beide Theile des Aleuronkornes in Betreff ihrer Imbibitionsverhältnisse differiren, kaum zu kühn sein. Dafür spricht auch die Thatsache, dass während der Desorganisation isolirter Aleuronkörner das Hüllhäutchen eine passive Dehnung erfährt und keineswegs der, durch Wasseranfnahme bedingten Volumzunahme der inneren Masse, durch eigene Imbibition zu folgen vermag.

Wir können, wenn wir den Verlauf der Desorganisation isolirter Aleuronkörner ins Auge fassen, wohl noch einen Schritt weiter gehen und annehmen, dass die eigene Quellung des Hüllhäutchens erst im Zeitpunkt beginnt, in dem das von diesem gebildete Bläschen, bereits Desorganisationsproducte des Aleuronkornes einschliesst. Wir haben jedoch an den Hautschichtsäcken der Stärkekörner bereits gesehen, dass die jedenfalls nicht unerheblichen Veränderungen derselben, mit dem Beginne der Quellung anheben.

Wir können mit Rücksicht darauf aus Gründen der Analogie annehmen, dass eine unbedeutende eigene Quellung des Hüllhäutchens der Anstoss ist, der die Lösung desselben zur Folge hat. Wenn wir nun annehmen, dass dem so wäre, so könnten wir darauf fussend, folgern, dass die Volumverhältnisse geschlossener Zellen nicht ohne Einfluss auf das Verhalten der Hüllhäutchen bei der Desorganisation sein werden; denn ist dem Ausdehnungsstreben des Inhaltes durch die Volumzunahme der Zellhaut ein grösseres Volum zur Verfügung gestellt, so wird auch die Quellung der Hüllhäutchen leichter den Grad erreichen können, welcher der Lösung derselben vorangehen muss und unserer

Vermuthung gemäss diese bedingt. Es wird also unter Umständen eine Auflösung der Hüllhäutchen und eine Confluirung der peripherischen Masse bereits vacuolisirter Aleuronkörner, mit der bereits desorganisirten Grundsubstanz erfolgen können. Dies wird jedoch unterbleiben, wenn die Desorganisation unter Verhältnissen stattfindet, die eine weitergehende Quellung des Hüllhäutchens zu verhindern vermögen, und dies wird der Fall sein, wenn die Ausdehnung der geschlossenen Zellen durch die eine oder andere Ursache beeinträchtigt wird.

Es erschien mir immer auffallend, dass das Volum innerhalb geschlossener Zellen desorganisirter Aleuronkörner, nach bereits stattgefundener Vacuolisirung derselben, stets kleiner als dasjenige ist, welche in einem ähnlichen Zustande befindliche isolirte Aleuronkörner besitzen. Und dies ist eine Thatsache, die nur so gedeutet werden kann, dass im ersteren Falle, der durch Wasseraufnahme bedingten Volumzunahme, durch die Volumverhältnisse der geschlossenen Zellhaut eine Grenze gesetzt wird. Damit wäre auch die im augenscheinlich geringeren Grade veränderte Beschaffenheit der peripherischen Masse, innerhalb geschlossener Zellen desorganisirter Aleuronkörner in Zusammenhang zu bringen. Denn es wird, wie ich nachgewiesen zu haben glaube, erst durch die Desorganisation die Wirkung lösender Agentien ausgelöst, und es dürfte mit Rücksicht darauf wohl gestattet sein, anzunehmen, dass die Veränderungen der Aleuronkörner um so geringer ausfallen werden, je weniger diesselben durch die Desorganisation von ihrer ursprünglichen Beschaffenheit eingebüsst haben.

Wenn nun der geschlossene Zustand der Zellen eine weitergehende Wasseraufnahme in den Aleuronkörnern zu verhindern vermag, so sind dann für die Wirkung der lösenden Vehikel weniger günstige Bedingungen vorhanden, als in dem Falle, wo die Wasseraufnahme und die durch diese bedingte Desorganisation unbeeinflusst, wie in isolirten Aleuronkörnern erfolgen kann.

Man könnte mir als Beweisgrund gegen die Richtigkeit der von mir vertretenen Ansicht, dass in unserem Object Volumverhältnisse der Zellen, das für die Erhaltung der Structurverhält-

nisse des Körnerplasmas bedingende Moment seien, die Veränderungen entgegenhalten, die das gequollene Körnerplasma beim Austrocknen erleidet. Es ist jedenfalls nicht leicht sich zwei noch weiter auseinander gehende Ursachen, wie die Wasserwirkung und den Verlust des Imbibitionswassers vorzustellen, die als Resultat analoge Veränderungen an unserem Object bewirken können. Und dennoch glaube ich auch hierfür aus meiner Hypothese eine befriedigende Erklärung ableiten zu können. Dem Früheren zu Folge müssen alle Veränderungen der Aleuronkörner, schliesslich doch nur mit der Volumvergrösserung derselben in Zusammenhang gebracht werden. Das Verhalten des Körnerplasmas beim Austrocknen könnte nur dann, als Einwand von überwältigendem Gewicht angesehen werden, wenn die Eigenthümlichkeiten unseres Objectes zur Schlussfolgerung führen müssten, dass während des Austrocknens des Gewebes die Bedingungen für eine Volumvergrösserung der Aleuronkörner nie vorhanden sein können. Und eben dafür liessen sich meines Erachtens keine zwingenden Gründe beibringen. — Um dies ermessen zu können, wollen wir unseren Betrachtungen über das Verhalten des Körnerplasmas in austrocknenden Cotyledonen, eine isolirt gedachte Zelle zu Grunde legen und annehmen, dass im Körnerplasma derselben, ein dem Quellungsstadium entsprechender Zustand innerer Differenzirung vorhanden sei.

Denken wir uns, es sei die isolirte Zelle unter Verhältnisse gebracht worden, die einen Verlust an Imbibitionswasser in dieser, in Folge der Verdunstung bewirken können. Die Zellhaut würde während der Verdunstung des Wassers aus der Zelle, auf den gesammten Inhalt wasserentziehend wirken, und zwar würde jener, durch die ihr anliegende peripherische Hautschicht, das Imbibitionswassers der Grundsubstanz zugeführt werden. Es wäre nicht unwahrscheinlich anzunehmen, dass die letztere bei der nach der Zellhaut gerichteten Wasserzufuhr in analoger Weise in Anspruch genommen ist, wie bei der Quellung des Körnerplasmas.

Aus diesem Grunde könnte der Verlust des Imbibitionswassers in der Grundsubstanz einen beträchtlich hohen Grad erreichen, bevor noch die Aleuronkörner vermöge ihrer Anord-

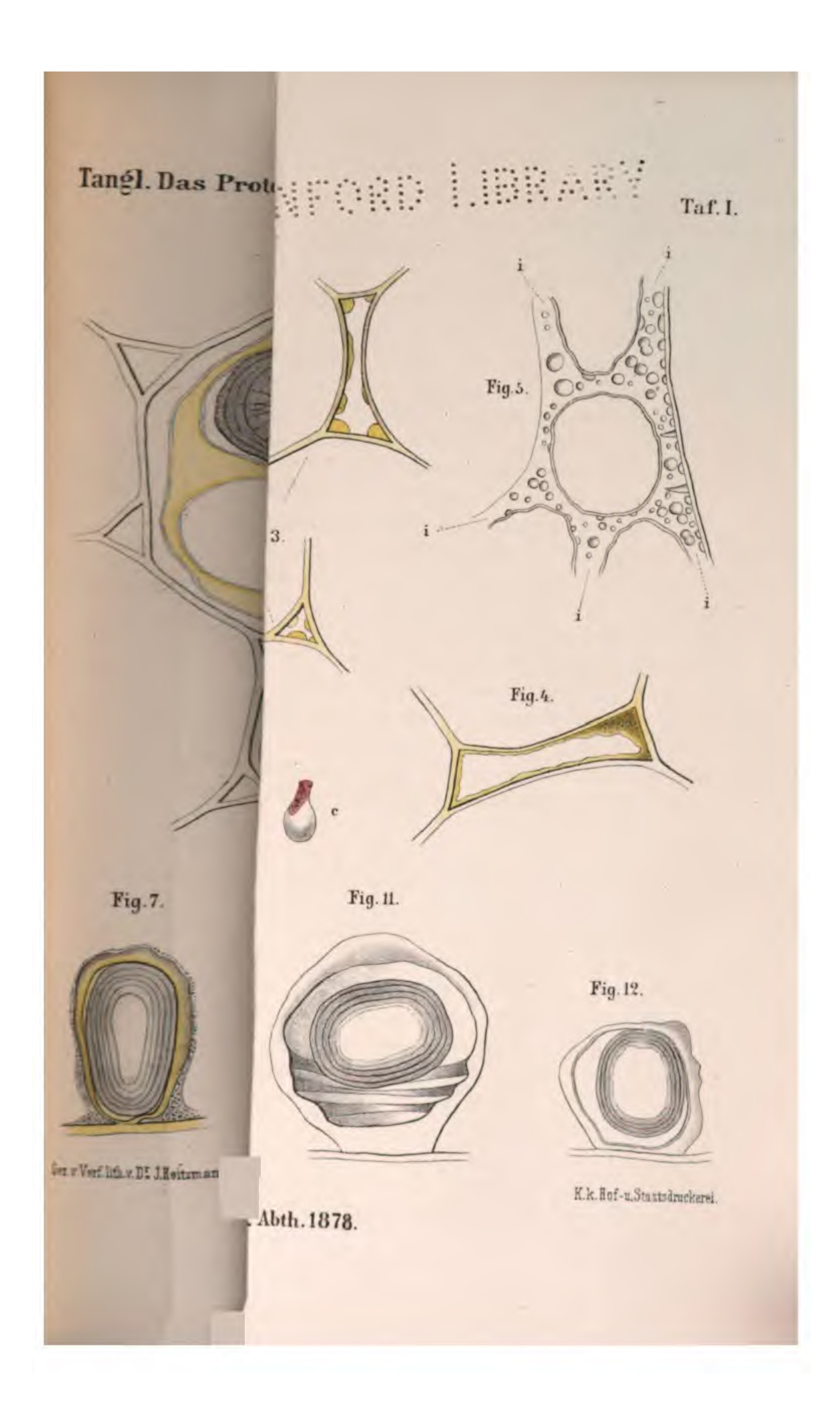

Tangl. Das Prot
Taf. I.
i
i
Fig. 5.
i
i
i
3.
Fig. 4.
c
Fig. 7.
Fig. 11.
Fig. 12.
Gez. v. Verf. lith. v. Dr. J. Heitzman
K.k. Hof- u. Staatsdruckerei.
Abth. 1878.

Fig. 18.

Fig. 17.

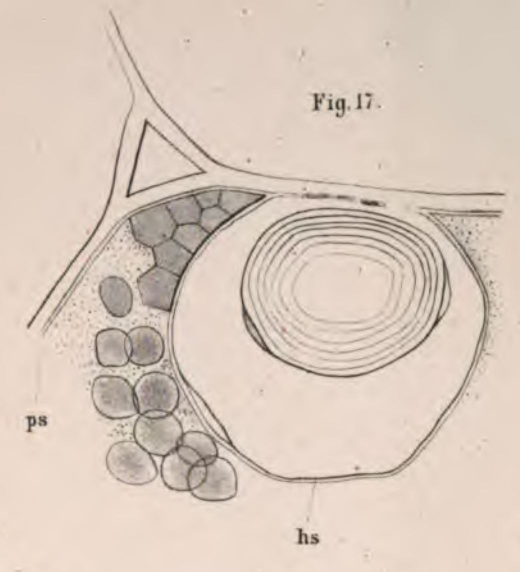


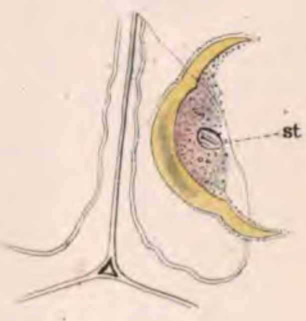
Fig. 24.



Fig. 23.

Fig. 22.





K.k. Hof-u. Staatsdruckerei.



Taf. III.

pl pl pl c

Fig. 31.

Fig. 32.

w

w

Fig. 30.

c l m n g k o

Gez. v. Verf.

K.k. Hof- u. Staatsdruckerei.

II Bd. I. Abth. 1878.

Ia

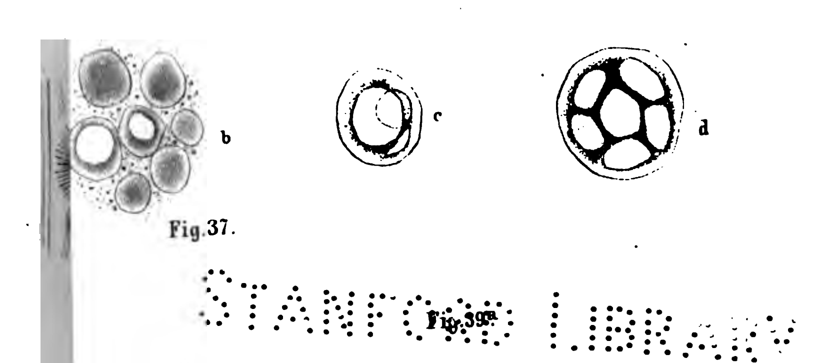


Fig. 37.

Fig. 39ᵐ

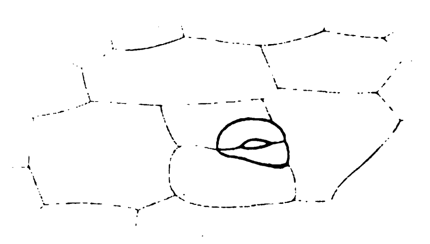
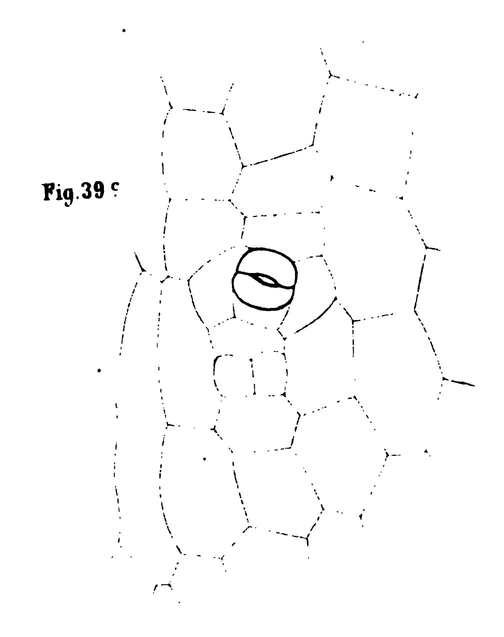


Fig. 39 ç



nung, ihres geringeren Wassergehaltes und der schwächeren Imbibitionskraft, erheblich in Mitleidenschaft gezogen wären. Das Resultat des Wasserverlustes unserer isolirten Zelle würde nun darin bestehen, dass die Aleuronkörner nach Massgabe der Volumverminderung der Zellhaut und der Grundsubstanz zusammenrücken würden, wobei die Gefahr einer Desorganisation für die noch immer wasserhaltigen Aleuronkörner der Volumverhältnisse der Zellhaut wegen absolut ausgeschlossen wäre. Ja, es könnte, vorausgesetzt dass das Eintrocknen die micellaren Eigenthümlichkeiten unseres Objectes nicht verändert, dasselbe analog wie ein Stärkekorn oder eine mit Schichtung und Streifung ausgestattete Zellhaut, in den ursprünglichen undifferenzirten Zustand zurückkehren und dabei die Fähigkeit behalten, in Folge einer von Neuem stattfindenden Wasserzufuhr, in den differenzirten Zustand überzugehen. Nehmen wir nun an, dass unserer isolirten Zelle, deren wasserärmer gewordene Grundsubstanz, nur wenig in Hinsicht des Wassergehaltes veränderte Aleuronkörner einschliesst, plötzlich Wasser zugeführt würde. Der dadurch zu Stande kommende Effect, müsste je nach der Intensität mit welcher sich die Wasseraufnahme in unserer Zelle vollzieht, verschieden ausfallen. Denn würde die eingeleitete Wasserimbibition eben zur Deckung des Wasserverlustes während der weiteren Transpiration der Zelle ausreichen, so müssten die angegebenen Verhältnisse in Hinsicht des Volums der Zelle und des Differenzirungszustandes des Körnerplasmas fortbestehen. Würde aber die Wasserzufuhr so energisch erfolgen, dass diese das Uebergewicht über die Transpiration erlangen könnte, so müsste die noch vorhandene, auf räumlicher Trennung der Grundsubstanz von den Aleuronkörnern beruhende Differenzirung, vernichtet werden. In diesem Falle würde nämlich die Zellhaut, wegen ihrer eminenten Imbibitionsfähigkeit, der Quellung des Inhaltes vorauseilen und diesem bei der Volumvergrösserung der Zelle einen Vorsprung abgewinnen. Dadurch würde nun bevor noch eine der Volumzunahme der Zellhaut entsprechende Quellung des Inhaltes zu Stande gekommen wäre, für die isolirte Zelle ein ähnlicher Zustand herbeigeführt werden, wie wenn die Zellhaut sich plötzlich erweitert hätte.

Die Aleuronkörner haben jedoch, bei der vorherigen Transpiration unserer Zelle ihren Gehalt an Imbibitionswasser in einem verhältnissmässig viel geringerem Grade, als die Grundsubstanz eingebüsst. Aus diesem Grunde könnte, da die in der Quellung vorauseilende Zellhaut eine Volumvergrösserung der Aleuronkörner begünstigt, möglicherweise schon die Einwirkung des noch in der Grundsubstanz enthaltenen Imbibitionswassers geringe Veränderungen an den Aleuronkörnern bewirken, die sich in dem Masse steigern müssten, als während der Volumvergrösserung der Zelle Wasser von aussen eindringt. Eine rapide Wasseraufnahme müsste also bewirken, dass das Körnerplasma der Volumvergrösserung der Zellhaut in einem bereits desorganisirten Zustand folgen würde.

Nun könnte aber die Wasseraufnahme auch unter solchen Modalitäten sich vollziehen, dass nicht nur der Transpirationsverlust gedeckt, sondern auch ein kleiner Ueberschuss der Zellhaut und dem Inhalt zu Gute kommen würde. Wäre das in die Zelle in gleichen Zeiteinheiten eindringende Wasserquantum nur sehr gering, so könnten die Quellung des Inhaltes und der Zellhaut nahezu gleichen Schritt halten, woraus sich die Möglichkeit der Wiederherstellung der ursprünglichen Verhältnisse, vor dem Beginn der Transpiration ergeben würde. Unter übrigens gleichen Verhältnissen, müssten die Veränderungen des Körnerplasmas bei der von Neuem eingeleiteten Wasserzufuhr um so unerheblicher ausfallen, in je höherem Grade die Aleuronkörner bereits ihr Imbibitionswasser eingebüsst hätten. Es wäre daher für den Grad, bis zu welchem die Desorganisation fortschreiten könnte, der Wassergehalt der Aleuronkörner in demselben Masse bestimmend, wie die Menge des in die Zelle eindringenden Wassers.

In einem durchweg gleichartigen, aus eben solchen Zellen zusammengesetzten Gewebe, könnte der Übergang des bereits gequollenen Körnerplasmas, in den ursprünglichen Zustand, bei ungestörtem Fortbestehen aller Eigenthümlichkeiten seines Verhaltens gegen Wasser, nur dann zu Stande kommen, wenn während der Verdunstung die Vertheilung des Wassers im Gewebe, bis zum gänzlichen Verlust desselben eine gleichmässige bliebe. Die Bedingungen dafür sind selbst in einem derartigen

ganz gleichartigen Gewebe, wenn die Verdunstung unter gewöhnlichen Verhältnissen erfolgt, nicht vorhanden. Denn in diesem Falle wirken die der transpirirenden Oberfläche näheren Zellen wasserentziehend auf die entfernteren, wobei hauptsächlich die Imbibitionskräfte der Zellhaut im Spiele sind. Aus diesem Grunde ist für den Zufluss des Wassers in die im unmittelbaren Bereiche der transpirirenden Oberfläche befindlichen Zellen, nicht allein die Transpirationsgrösse massgebend und es könnte, wenn sich diese in Folge eines Temparatur- oder Feuchtigkeitswechsels in der umgebenden Athmosphäre plötzlich verringerte, gerade in diese Schichten aus den inneren Partien des Gewebes eine grössere Menge von Wasser hinübergelangen.

In diesen Zellen wären somit für den Grad, der während des Austrocknens zu Stande kommenden Veränderungen dieselben Ursachen massgebend, die auch auf das Verhalten des Körnerplasmas einer isolirten Zelle unter ähnlichen Verhältnissen einen bestimmten Einfluss üben müssten: es könnte je nach Umständen das Körnerplasma mehr oder weniger afficirt werden oder auch ungefährdet einen Theil des reichlicher zufliessenden Wassers imbibiren.

In einem Complex gleichartiger Zellen, wären somit die Bedingungen für die Erhaltung der ursprünglichen Eigenthümlichkeiten des Körnerplasmas, für die innersten Zellen desselben ungleich günstiger, als für die peripherischen, deren Wassergehalt in dem angegebenen Sinne, durch die Umstände unter denen die Transpiration erfolgt, beeinflusst wird.

Wäre die geltend gemachte Vorstellung über das Verhalten des Körnerplasmas in isolirten Zellen richtig, so dürfte aus dieser mit Rücksicht auf das eben Gesagte abgeleitet werden, dass das Verhalten des bereits wasserhaltigen Körnerplasmas in den Zellen eines grösseren Complexes derselben keineswegs unter allen Verhältnissen ein gleichartiges sein müsste, selbst dann nicht, wenn eine Wasserzufuhr von aussen gänzlich ausgeschlossen wäre.

Ich habe das Verhalten des Körnerplasmas nach dem Austrocknen bei der aufs Neue stattfindenden Imbibition auf die Weise studirt, dass ich eben aufgequollene Erbsen an der freien Luft austrocknen liess und hernach die Schnitte aus diesen, in

dickerem Glycerin untersuchte. Das Aussehen des Körnerplasmas in solchen Präparaten ist ein sehr mannigfaltiges. Am häufigsten sind die Zellen von einem Desorganisationsproduct von hyaliner oder doch schwachkörniger Beschaffenheit erfüllt, welches die Fähigkeit, in den bei der ersten Quellung vorhandenen Differenzirungszustand überzugehen gänzlich verloren hat und selbst bei länger andauernder Einwirkung des Glycerins, sich fast wie ein quellungsunfähiger Körper verhält.[1])

In anderen Zellen ist der Zustand vollständiger Desorganisation auf mehr oder weniger ausgedehnte Bezirke ihres Körnerplasmas beschränkt, während dieses auf anderen Punkten in einem relativ viel weniger veränderten Zustand entgegentritt. Ja, man findet gelegentlich Zellen, in denen aus der anfänglich structurlos erscheinenden Masse des Körnerplasmas anscheinend ganz unveränderte Aleuronkörner hervorgehen. In den Fällen, wo die Desorganisation begonnen, aber während des Austrocknens zum Stillstande gelangte, besitzen die Aleuronkörner, die für das ersteStadium der Desorganisation innerhalb geschlossener Zellen, charakteristischen Vacuolen, innerhalb einer starklichtbrechenden peripherischen Zone.

Meinen Beobachtungen zu Folge ist die Vertheilung der Zellen, deren Körnerplasma in einem so verschiedenen Grad verändert sein kann, von keinem allgemeinen Gesetz beherrscht und es ist der mikroskopische Befund mit den, im Vorangehenden auf apriorischem Wege entwickelten Schlussfolgerungen nur insoferne übereinstimmend, als er den Grad der Veränderungen des Körnerplasmas beim Austrocknen betrifft.

Da nun auf das Letztere bei der in Betracht kommenden Frage jedenfalls das Hauptgewicht gelegt werden muss, so dürfte der Befund die im vorhergehenden entwickelten Anschau-

---

[1] Ich will hier bemerken, dass das Nachfolgende sich nicht ganz im Einklange mit einer Angabe in meiner ersten Abhandlung befindet, welche auf das Verhalten des bereits differenzirten Körnerplasmas beim Austrocknen Bezug hat. Dies rührt, wie ich mich jetzt überzeugte, davon her, dass ich anfänglich nicht ganz lufttrocken gewordene, vorher gequollene Erbsen untersuchte.

ungen wohl nicht widerlegen und eher zur Schlussfolgerung führen, dass in eintrocknenden, vorher jedoch aufgequollenen Erbsen, noch grössere Ungleichheiten in Betreff der Vertheilung des Imbibitionswassers bestehen, als sie sich für den idealen Zellkörper, den wir unseren früheren Betrachtungen zu Grunde gelegt haben, unter gewissen Umständen mit Nothwendigkeit ergeben müssten.

Ich vermuthe, dass beim Austrocknen unseres Objectes, zu dem jedenfalls nicht auszuschliessenden Einfluss wechselnder Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse, noch ein anderes Moment hinzutritt, welches einer gleichmässigen Vertheilung des Imbibitionswassers bis zum Zeitpunkte seines gänzlichen Verlustes entgegenwirkt. Und dies ist die Beschaffenheit der Flüssigkeit, welche während der Transpiration der verdunstenden Oberfläche zufliesst. Wir können es nämlich als ausgemacht ansehen, dass die Zellhäute unseres Objectes beim Abschluss der Quellung von einer Lösung organischer Stoffe durchtränkt sind, unter denen sich jedenfalls die während der Quellung austretenden Proteinstoffe mit ihren lösenden Vehikeln vorfinden.

Ferner ist es denkbar, dass die Zellhäute eine Lösung von derselben Beschaffenheit dem Inhalte während des Austrocknens entziehen. Diese Lösung müsste nun, während des Austrocknens allmälig concentrirter werden, und es ist gar nicht unwahrscheinlich, dass dieselbe schliesslich in den äussersten Zellen der Cotyledonen eine so zähe Beschaffenheit erlangt, dass dadurch die Transpiration, wenn auch nicht gänzlich unterdrückt, so doch bedeutend herabgemindert werden könnte. Dies hätte in Betreff der Vertheilung des Imbibitionswassers im Gewebe denselben Effect zur Folge, als wenn der Fortgang der Transpiration durch Ursachen anderer Art unterbrochen worden wäre. — Ferner ist noch zu berücksichtigen, dass die in den Zellhäuten vorhandene Lösung, deren Concentration sich während des Austrocknens mehr und mehr erhöhen müsste, von einem bestimmten Zeitpunkt an, auf den Inhalt der betreffenden Zellen wasserentziehend wirken würde.

Es könnten also auch in dieser Beziehung bestehende Verschiedenheiten, die fraglichen Vorgänge beeinflussen und für den

Zustand, in den derPlasmakörper nach dem Eintrocknen gelangt, massgebend sein.

Während der Keimung erscheint im Körnerplasma, ein sich allmälig vergrössernder, mit wässeriger Flüssigkeit erfüllter, allseitig von dem noch nicht resorbirten Körnerplasma eingeschlossener Binnenraum.

Der Umstand, dass das Verhalten der Aleuronkörner gegen Wasser im vitalen Zustand des Körnerplasmas nicht modificirt ist, führt unmittelbar darauf hin, dass diese Flüssigkeit nicht aus Wasser allein bestehen könne.

Bei der Erklärung der Thatsache, dass das noch vorhandene Körnerplasma trotz des unmittelbaren Contactes mit einem grösseren Flüssigkeitsquantum, seine ursprüngliche Beschaffenheit beibehält, könnte von mehreren Annahmen ausgegangen werden:

1. Es wäre denkbar, dass die an Stelle des resorbirten Körnerplasmas tretende Flüssigkeit, irgend welche Stoffe von specifischer Eigenthümlichkeit im gelösten Zustand enthält, die vermöge ihrer Beschaffenheit die desorganisirende Wirkung des Wassers auf die Aleuronkörner paralysiren.

2. Es könnte ferner angenommen werden, dass die Binnenlösung einen so hohen Concentrationsgrad besitzt, dass aus der Einwirkung derselben auf die Aleuronkörner sich die Desorganisation des Körnerplasmas nicht ergeben kann. Diese Annahme liesse sich auf das bereits in der ersten Abhandlung besprochene Verhalten der Aleuronkörner gegen concentrirte Salzlösungen gründen.

3. Da es ferner keinem Zweifel unterliegt, dass der während der Keimung im Körnerplasma entstehende Saftraum das Äquivalent des Zellsaftes anderer vegetativer Zellen ist, so könnte angenommen werden, dass die denselben erfüllende Flüssigkeit sich von dem Zustande einer concentrirten Lösung erheblich entfernt. Der differenzirte Zustand des Wandplasmas bleibt unter diesen Verhältnissen erhalten, weil der aus der endosmotischen Wirkung der im Zellsaft gelösten Stoffe sich ergebende Druck im Innenraum der Zelle grösser, als die Imbibitionskraft der Aleuronkörner ist.

Diese letztere Annahme erachte ich für die wahrscheinlichste. Es wäre im Sinne derselben die Erhaltung der Aleuronkörner, in den noch nicht resorbirten Partien des Körnerplasmas das Resultat des Zusammenwirkens zweier Vehikel: einmal, der Organisationsverhältnisse des Zellhautgerüstes, und ferner einer Beschaffenheit des Zellsaftes, welche das Zustandekommen eines entsprechend hohen Turgors ermöglicht. — Diese im Zellsaft wirkende Druckkraft könnte übrigens nur sehr gering sein, da sie ja nur der Quellung der Aleuronkörner entgegenzuwirken hat. So wäre es auch denkbar, dass für die osmotische Leistung der Binnenlösung nur ihr Gehalt an Colloiden massgebend ist, die während der Resorption aus den Stärkekörnern und dem Körnerplasma hervorgehen. [1]

Ist meine Ansicht, dass der Zellsaft vermöge seiner osmotischen Leistung zur Erhaltung der Aleuronkörner beiträgt, richtig, so müsste eine Druckverminderung im Zellsaft, je nach dem Grade derselben, von einer mehr oder weniger weitgehenden Desorganisation des Körnerplasmas begleitet sein. Da man nur durch Versuche mit Salzlösungen von bekannter Concentration, zu einigen Aufschlüssen über das fragliche Verhalten des Körnerplasmas gelangen könnte, und ich selbst gegenwärtig mit den Hilfsmitteln dazu nicht ausgerüstet bin, so muss ich die Frage nach der Richtigkeit meiner Annahme, die ich vorläufig nur auf Gründe der Analogie stützen kann, als offen dahingestellt lassen.

Um die Schwierigkeiten der betreffenden Untersuchungen hier anzudeuten, möchte ich darauf hinweisen, dass der Effect, welchen wasserentziehende Mittel in Hinsicht der Druckverhältnisse in Zellen bewirken, die der Turgorausdehnung vermöge der physikalischen Beschaffenheit ihrer Zellhäute fähig sind, in unserem Falle durch die eminente Quellungsfähigkeit der Membran der Zellen unseres Objectes modificirt werden müsste, ganz abgesehen davon, dass noch die Imbibitionsverhältnisse des noch nicht resorbirten Körnerplasmas, als Factor von massgebender Bedeutung im Spiele wären. Bei der Entscheidung

---

[1] Über die Bedeutung der Colloide und Krystalloide für die osmotische Leistung des Zellsaftes, vergl. Pfeffer, Osmotische Untersuchungen. S. 175. ff.

meiner Hypothese auf dem Wege des Versuches, müsste daher auch auf die Imbibitionsverhälteisse der Zellhäute und des Körnerplasmas in Salzlösungen, ferner auf das Verhalten gegen diese im bereits wasserimbibirten Zustand, als die wichtigsten in Betracht kommenden Vorfragen Rücksicht genommen werden.

Der als Wandbeleg erscheinende Theil des ursprünglichen Körnerplasmas mit einem Zellsaft bereits ausgestatteter Zellen, ist beim Abtrennen derselben, ferner beim Austrocknen der Cotyledonen, in einem viel höheren Grade, als das Körnerplasma nur gequollener Erbsen der Desorganisation ausgesetzt. Nach den dargelegten Gesichtspunkten wäre dieses Verhalten leicht zu erklären. Auf weitere Ausführungen in dieser Beziehung glaube ich verzichten zu können.

Die entwickelte Hypothese basirt sich auf eine specifische Eigenthümlichkeit der Cotyledonen unseres Objectes. Dies sind die Volumverhältnisse derselben, die vom Beginn der Keimung an, bis zu ihrem Abschlusse, in keiner auffälligen Weise sich verändern. Von dieser Seite wenigstens kann meiner Hypothese, die in der dargelegten Form auf die Reservestoffbehälter wachsender Keimblätter nicht ausgedehnt werden darf, eine Einwendung nicht entgegengestellt werden. Sie wäre aber auch dann unhaltbar, wenn irgend welche Anzeichen vorlägen, dass die Reservestoffbehälter während der Keimung auch nur passiv durch das Wachsthum anderer Schichten in Mitleidenschaft gezogen würden; es müsste jeder Nachweis, dass dem so wäre, meiner Hypothese geradezu verderblich werden.

Von massgebendstem Einfluss, auf die Volumverhältnisse der Reservestoffbehälter wären jedenfalls, in der Epidermis verlaufende und mit der Anlegung der Spaltöffnungen zusammenhängende Gestaltungsvorgänge. — An unserem Object besitzt die Epidermis der planen und convexen Oberfläche den ausgesprochenen Charakter eines Dauergewebes, und es ist auf diesen Bezirken die Anlegung der Spaltöffnungen gänzlich unterdrückt. Dies ist insoferne auffallend, als die Spaltöffnungen gerade auf den Punkten nicht vorhanden sind, wo ihre Ausbildung, selbst wenn durch diese nur ein beim Beginn der Keimung zwischen

bereits früher angelegten Schliesszellen entstandener Porus erweitert werden sollte, ohne eine entsprechende auf Wachsthum beruhende Mitwirkung des Parenchyms, nicht erfolgen könnte.

Die einzigen Bezirke, wo in der Epidermis unseres Objectes Spaltöffnungen ausgebildet werden, befinden sich in den halbconischen Eindrücken der flachen Seite der Cotyledonen. Diese mit einander correspondirenden Vertiefungen schliessen, wenn die Cotyledonen einander berühren, zu einem schief kegelförmigen Hohlraum zusammen, welcher vor der Entfaltung des Keimsprosses, diesen beherbergt. Aus diesem Hohlraume wird der Keimspross durch das Wachsthum der bekanntermassen sich nur wenig verlängernden Cotyledonarstiele hervorgezogen. Nach der Entfaltung des Keimsprosses bilden die lippenartig nach aussen erweiterten Stiele der Cotyledonen, eine Art Vorhof um die Mündung, des bis in die spätesten Keimungsstadien zwischen den beiden Cotyledonen vorhandenen Hohlraumes.

Die Zellen dieses Epidermisbezirkes sind relativ grösser, als diejenigen auf den planen oder convexen Flächen. Zwischen denselben sind die Anlagen der Spaltöffnungen vorhanden, und zwar sind dies sowohl die bereits vorgebildeten Mutterzellen derselben, als auch aus diesen hervorgegangene Schliesszellen. Zwischen den letzteren erscheint der Porus erst beim Beginn der Keimung. (Fig. 38, 39.) Die Ausbildung der Spaltöffnungen ist in einem jeden Fall von einem Flächenwachsthum der betreffenden Zellen begleitet, welches sich auch auf solche Zellen dieses Epidermisbezirkes erstreckt, die in keine nähere Beziehung zu den ersteren treten.

Dieses Auftreten der Spaltöffnungen ist, unter Rücksichtsnahme auf die biologischen Eigenthümlichkeiten der Cotyledonen unseres Objects, als ein entschieden vortheilhaftes Organisationsverhältniss zu bezeichnen, da dadurch den Beziehungen der Spaltöffnungen zum Gasaustausche vollkommen Rechnung getragen wird.

Nach obigen Thatsachen, darf den Cotyledonen eine auf Wachsthum beruhende, wenn auch nur sehr beschränkte Entwicklungsfähigkeit zugestanden werden. — Der, während der Keimung sich abwickelnde Vorgang der Entstehung von Spalt-

öffnungen wäre einfach unmöglich, wenn nicht die Reservestoffbehälter im Bereiche der besagten Einsenkungen, wenigstens solche der äussersten Schichten derselben, in irgend einer Weise in Mitleidenschaft gezogen würden. Wäre dies nicht der Fall, so müsste, da der Epidermisbezirk, welcher die Einsenkungen nach aussen abschliesst sich während der Keimung absolut vergrössert, eine mit Einfaltungen verbundene Ablösung desselben zu Stande kommen. Etwas derartiges habe ich in keinem Falle beobachtet. Ich werde durch diesen Umstand zur Annahme geführt, dass durch dieses Wachsthum auf einer concaven Fläche, die unter dem entwicklungsfähigen Bezirke der Epidermis befindlichen Reservestoffbehälter, möglicherweise sogar einen activen Druck und daher eine Volumverminderung erfahren könnten. So viel darf jedoch als sicher angenommen werden, dass durch die Ausbildung der Spaltöffnungen auf den concaven Flächen der Einsenkungen, die Volumverhältnisse der Reservestoffbehälter in einem viel geringeren Grade alterirt werden, wie im Falle, wenn an unserem Object dieselben Vorgänge, auch auf der planen oder convexen Oberfläche zu Stande kämen.

Sollte es mir gelungen sein die, auf Erhaltung des differenzirten Körnerplasmas im imbibirten Zustande hinzielenden Organisationsverhältnisse der Erbse erkannt zu haben, so wäre von dem Gesichtspunkt meiner Hypothese, das erwähnte Auftreten der Spaltöffnungen, als nothwendige Consequenz des Planes zu bezeichnen, durch dessen Realisirung im Bau des Parenchyms die Actionen zu Stande kommen, durch welche die Aufnahme des Wassers und der Gehalt desselben im Körnerplasma geregelt werden.

Erklärung der Figuren.

Vergrösserung in Parenthese. — Die meisten Figuren wurden mit der *Camera lucida* entworfen.

Fig. 1. (600). Vollzelle eines Alkoholpräparates, mit gänzlich desorganisirtem, infiltrirtem Körnerplasma. Die Membran hat sich in Folge der Wassereinwirkung von dem quellungsunfähigen Inhalt abgehoben. Im Desorganisationsproduct der kleineren Zelle sind Risse und Sprünge vorhanden.

" 2—5. (600). Interzellulargänge mit Secretablagerungen.

" 6. (1000). Der Verlauf der secundären Desorganisation an tingirten, vorher dialysirten Aleuronkörnern, unter Wassereinwirkung. In *d* werden die collabescirten Hüllhäutchen abgeworfen.

" 7—16. (600). Verschiedenartige Cysten aus erschöpften Cotyledonen.

" 17. (1000). Diese Figur hat auf die Entwicklungsverhältnisse der Cysten Bezug. — Die betreffende Cyste war in einem Alkoholpräparat aus einem Cotyledon vorhanden, dessen Erschöpfung während der Keimung noch lange nicht abgeschlossen war. Auf der Oberfläche der Cyste ist der Hautschichtsack *hs*, des nun eingekapselten Stärkekornes zu bemerken; *ps*, peripherische Hautschicht.

" 18, 19. (600). Während der Resorption des Körnerplasmas angelegte Cysten. (Alkoholpräparat.) *hs*, Hautschichtsack.

" 20. (600). Aus einem Cotyledon, welcher vor Abschluss der Resorption in sublimathaltigen Alkohol eingelegt wurde. Die Aleuronkörner wurden durch Auspinseln des Präparates entfernt. Man bemerkt in der Figur den Hautschichtsack *hs* des Stärkekornes, der nach Anlegung der Cyste als Überzug derselben auftritt und die peripherische Hautschicht *ps*. Die abgebildete Cyste ist einer horizontal verlaufenden Zellhautwand angelagert.

" 21—24. (600). Unvollständig ausgebildete Cysten von schüsselförmiger Gestalt; in diesen Stärkekörner in verschiedenen Stadien der Resorption. *st*, Residuen der Stärkekörner.

" 25. (600). In der Nähe eines infiltrirten Interzellularganges, zu beiden Seiten desselben entstandene Cysten.

" 26. (600). Zwei, zu beiden Seiten einer Scheidewand, auf fast correspondirenden Punkten entstandene Cysten. Zwischen den Ebenen ihrer optischen Durchschnittsansichten war eine kleine

Niveauverschiedenheit vorhanden; es konnte daher bei der Einstellung auf eine derselben, nur die Ansatzstelle einer dieser Cysten gesehen werden.

Fig. 27. (600). Unvollständig ausgebildete Cysten nach der Resorption des Stärkekornes. *pl*, Wandbeleg der Zellhaut und der Oberflächen der schüsselförmigen Anlagerung; *c*, Cyste. (Alkoholpräparat.)

„ 28. *a—f*. (600). Tingirte Zellkerne der gewöhnlichen Form, in Alkoholpräparaten. In *e* und *f* sind die nicht tinktionsfähigen Grenzzonen dieser Zellkerne zu bemerken. In *a* steckt der Zellkern in einer localen Anhäufung (*) des Wandplasmas; *w*, Wandbeleg.

„ 29. (1000). Tingirtes Alkoholpräparat. Offene Cyste mit einem, in der Höhlung derselben befindlichem Zellkern.

„ 30—32. (600). Verschiedene Formen offener Cysten mit Zellkernen; *w* Wandbeleg. (*) in Fig. 30, ist eine locale Anhäufung des Plasmas.

„ 33. *a—o*. (600), *p* (800). Zellkerne aus Alkoholpräparaten: *p* tingirt. Diese Figuren illustriren die abnormen Zellkerne der erschöpften Parenchymzellen. (*) in *p*: vergl. Fig. 30.

„ 34—36. (600). Krystalloidniederschläge aus dem Zellsaft mit Alkohol behandelter erschöpfter Cotyledonen; *w*, in den Fig. 34 und 35: Wandbeleg.

„ 37. *a—d*. (600). Unter denselben Verhältnissen, im Zellsaft entstandene Sphaerokrystalloide.

„ 38. *a—e*. (400). Epidermis aus den halbconischen Vertiefungen der Cotyledonen, im ruhenden Zustande des Samens. In *a*, *b*, *e* sind die angelegten Mutterzellen der späteren Spaltöffnungen zu sehen. Die in *c*, *d*, *e* abgebildeten Partien zeigen die bereits vor der Keimung angelegten Schliesszellen.

„ 39. *a*, *b*, *c*. (400). Derselbe Epidermisbezirk, während der Keimung. In *a*, *c* bereits fertige Spaltöffnungen.

Erklärungen über einige bis jetzt nicht recht von Geographen aufgefasste orographische und topographische Details der europäischen Türkei.

Von dem w. M. Dr. **A. Boué.**

(Mit 2 Holzschnitten.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 6. Juni 1778.)

Vierzig Jahre sind doch eine hübsche Zeit, dass man hätte glauben mögen, gewiegte Geographen wie ein Kiepert, ein Scheda, ein Kanitz u. s. w. hätten meine ausführlichen, selbst theilweise wichtigen Beobachtungen in ihren Karten berücksichtigen sollen, doch dieses ist selbst in den neuesten nicht geschehen, obgleich ich Ermahnungen über dieses Übersehen an sie persönlich nicht versäumte. Die Frage des Warum muss sich Jeder selbst stellen, oder in anderen dürren Worten, war und bleibe ich ein Lügner oder nur ein Phantast oder wurde ich nur durch unwahre Angaben irregeführt? Keineswegs das Eine oder das Andere. Die Hauptursache liegt in zwei Umständen, welche dem Orient eigen sind.

Erstens, da wie in anderen europäischen Ländern neben den Haupt- und Militärstrassen auch in der Türkei Civil-Saumwege in Fülle sind,[1] so werden letztere besonders von den christlichen Bevölkerungen benützt, um den leider gebräuchlichen Plackereien verschiedener Art von Seite der Mohammedaner auszuweichen. Erstaunen wird der Europäer, weil er nicht weiss, mit welchem bestimmten Ceremoniell der Raja seine Herren begrüssen muss und auch nicht kennt, welche unbezahlte Requisitionen die

[1] So zum Beispiel in dem als so schwer zu überschreiten geschilderten Haemus sind ausser den 20 beschriebenen Pässen eine Anzahl nur den Hirten oder Bulgaren bekannter Saumwege.

türkische Soldateska auf Hauptstrassen sich erlaubt, sowie dass sie auch dazu oft gräuliche Schandthaten ausübt. Auf Neben-Saumwegen nur kann sich der Raja glücklich fühlen und seinen politischen Hoffnungen, patriotischen Rückerinnerungen und Gesängen ohne alle Furcht ergeben. Darum meiden auch die Mohamedaner diese Wege ausser im Nothfalle und unter gehöriger Bedeckung, wie sie aus derselben Ursache es mit vielen ihnen selbst wenig bekannten Gebirgs- oder Walddörfern halten.

Zweitens war der Grundsatz meiner Reise der, so viel als möglich die schon bekannten grossen Heerstrassen zu vermeiden und andere unbeschriebene aufzusuchen. So zum Beispiele anstatt die von uralter Zeit bereiste Strasse von Belgrad nach Constantinopel vollständig zu benützen, folgte ich diesem Plane, indem ich nicht von Ak-Palanka nach Pirot direct ging, sondern einen Nebenweg mit Freude wählte, indem ich anstatt um direct von Adrianopel nach Stambul zu gehen, die alte Nebenheerstrasse von Aidos über Umur-Fakhi, Kirklisse, Visa, Saraj und Tschorlu wählte. Ichtiman erreichte ich nicht von Sophia aus, sondern kam nur bis Novihan und gelangte nur nach Ichtiman über Bania, um, im ersten hohen Becken angelangt, von da aus Excursionen zu machen. Ähnliches geschah, um von Kostendil nach Pirot zu kommen; da die Hauptstrasse über Radomir und Sophia geht, wählte ich die bis dahin ganz unbekannte über Grlo und eine Reihe von kleinen gut bewässerten bulgarischen Thälern. In Bosnien befolgte ich dieselbe Methode, so wurde endlich das grosse Sutschesathal bekannt, indem doch die gewöhnliche Strasse von Fotscha nach Piva und von da nach Gatzko mir offen stand. Auf diese Art wurde von Tchainitza aus das Thal Slatinska-Rieka, ein Zufluss der Tcheotina erforscht, obgleich ich nach Fotscha auch über Goreschda und längs der Drina hätte kommen können.

Wenn man sich aber über meine mehrfachen Besuche in mehreren türkischen Städten [1] erstaunt und in meinen Reiserouten sich nicht zurecht findet, so vergisst man immer, dass meine

---

[1] In Belgrad war ich 5mal, in Novibazar und Kragujevatz, 3mal, in Jagodin, Pojarevatz, Nisch, Rojai, Ipek, Pristina, Prisrend, Kastoria, Sienitza, Priepolie Tschainitza, Serajevo und Scutari sowie in der Myrtida 2mal.

Beobachtungen und Ausbeuten auf dreijährigen Reisen gesammelt wurden. Niemanden, der den Berg über Stolatz am Zusammenflusse der serbischen und bulgarischen Morawa bestiegen hat, wird die Kenntniss des obersten Beckens des Mlavabecken, entgangen sein, welcher durch steile hohe Kalkfelsen umgürtet wird und als Ausgang nur einen engen pittoresken Felsenpass besitzt. Derjenige, welcher das enge Drinathal oberhalb Zvornik in Bosnien bereiste, wird eben sowohl als ich über die Orographie und Geologie wenigstens eines Theils des serbischen Ufers dieses Flusses im Reinen sein. Endlich der gelernte Geologe wird beim ersten Anblick der grossen türkischen Hochebenen, Becken wie die zu Kosovo, Sophia, Vranja, Bitoglia, Janina u. s. w. nur daselbst tertiäres, alluviales oder Ponorsgebilde zu finden erwarten. Nun, solche Antworten gebe ich an meinen Kritiker.

Ganz natürlich müssen Abweichungen eines Reisenden auf schon lange bekannten Strassen einen Geographen mit Misstrauen erfüllen, darum konnten weder Kiepert, noch Scheda und Kanitz meinen Seitenweg zwischen Pirot und Ak-Palanka bis jetzt weder begreifen noch auffassen. Die Heerstrasse geht wohl gerade von Pirot nach Ak-Palanka westlich über dem langen Kreide-Kalkrücken der bewaldeten Belava-Planina. Ich aber reiste im Jahre 1836 von Sophia nach Serbien ohne türkische Begleitung nur mit Herrn Dr. Brankovitch und einem Diener. Diese, beide Serben, mieden auch die Türken und dieses um so mehr, als zu jener Zeit der später ausgebrochene kleine bulgarische Aufstand in Westbulgarien sich schon vorbereitete. Wir folgten dem nur von Bulgaren meistens benützten Wege.

Wie ich es in meinem Itinéraire deutlich genug auseinandersetzte, durchschritten wir bis zu seinem obern Ende ein Thälchen (vielleicht Suodol?) zwischen zwei Flötz-Kalkhügeln, deren westlicher zur Belava-Planina gehörte; dann erstiegen wir eine Wasserscheide von 400 Fuss Höhe, ein Dolerit-Tufa Hügel und kamen herunter in das Temschtitzathal, wo wir dieses Wasser durchwateten. Es hat zwei Quellenläufe, einer kommt von SO. die Belava? und einer von SW. Dieser letztere fliesst von der Belava-Planina herunter und im Walde dieses hübschen Kalkgebirges prangt die Kuppe des St. Nikola Klosters.

Der Tag unserer Reise war der einer Waldfahrt und politischen Zusammenkunft im letzteren, darum sah man überall Bewaffnete und Feuer- und Scheidewaffen waren in den Wirthshäusern ausgestellt und zu kaufen. Etwas weiter im Thale sahen wir durch einen tiefen und engen Einschnitt in dem niedrigen Kalkgebirge gegen Osten das Nischavathal sowie eine hölzerne Brücke auf der Temschtitza; sie mündet in die Nischava etwas unterhalb der bedeutenden Temska, welche vom östlichen Gebirge herunterkommt. Dann kamen wir ohne Übersteigung einer Anhöhe in das Klisurathal, wo wir im Tschernokliski-Han übernachteten, um am nächsten Morgen bald die grosse, schöne alluvial ganz angebaute Ebene östlich von Ak-Palanka zu erreichen, in welcher beide erwähnten Höhenreihen aufhören, doch sieht man von der Strasse das Wasser der Nischava nicht. Nördlich von jener Ebene stösst man auf groteske kalkige Triasfelsen mit dem rothen Sandstein wie zu Belgradschik (siehe die Kartenskizze zum Schlusse).

Nach Kieperts Karte liegt die Belava-Planina westlich von der Militärstrasse von Pirot nach Ak-Palanka und auf unsere Details ist keine gehörige Rücksicht genommen, aber in Kanitz' schöner Karte Bulgariens ist die Oro- und Potamographie dieses Erdfleckens kaum besser dargestellt.

Einer meiner Wünsche war, im westlichen Bulgarien ein deutliches Bild der Gebirgsmasse zwischen der Nischava und Sophia einerseits und der bulgarischen Morava anderseits zu gewinnen, indem ich meine Beobachtungen bis nach Kostendil und Egri-Palanka ausdehnte. Obgleich ich fast 14 Tage dazu verwendete, so war meine Ausbeute nur karg, weil daselbst viele einzelne bulgarische Thäler zu besuchen gewesen wären. In meiner schon erwähnten Reise von Radomir über Grlo nach Pirot möge man meine Beschreibung des Weges von Grlo längs der Gomela nach Klisura und der Klisurska-Rieka und von da über einen hohen Gebirgssattel zu dem Vrtska-Rieka im bulgarischen Moravathal herunter auch lesen. Auf dem Sattel sah ich das Dorf Vlasina, schrieb aber falsch nur Lasina. Nun, mein verehrtester Kollege Herr Hofrath v. Hochstetter meldete, dass er in der Nähe von Vlasina keine Bergkuppe Snegpolie nennen hörte. Solche Divergenz in der topographischen Nomenclatur ist fast alltäglich in der Türkei; es hängt manchmal

nur davon ab ob man einen türkischen, griechischen oder bulgarischen Dragoman hat. Wäre der mir zu Jabukovik gegebene Name Snegpolie für die daselbst höchste Bergspitze falsch, so konnte er vielleicht doch für den Chor gebraucht werden, welcher in nordöstlicher Richtung unter diesem Gipfel sich ausbreitet und welchen man durchschreiten muss, um auf ihn zu kommen. Isnebol ist ganz richtig der türkische Districtname für Snegpol. Ob Trn oder Taran auch wörtlich Isnebol von manchen Türken genannt wird, blieb mir unbekannt. Wäre mein Kollege im Rechte, so müsste die erwähnte Spitze dem westlichen Ende der Tzerna-Trava-Planina angehören, welche durch das Vlasinathal davon getrennt wäre. Auf dem östlichen Ufer der bulgarischen Morava habe ich ein Kurdelitza-Dorf angeblich angetroffen; wäre das vielleicht dasselbe mit dem Surdelitza Kiepert's? Die hohe, oben hübsch bewaldete und unten mit Weiden bedeckte Kuppe, welche ich von meinem Kurdelitza südöstlich in einer kleinen Entfernung sah, könnte möglicherweise die Babina-Poliana Kiepert's sein. Etwas mehr südlicher gibt er ein Naunsko-Kraischte an, welches Gebirge auf die von Egri-Palanka's südlichen Anhöhen, in der nordöstlichen Richtung von mir gesehene, grosse Trachytmasse mit steilen Felsen sehr gut passen würde. Sie würden südlich von dem grösseren Schiefergebirge liegen, welches durch mehrere Bäche durchfurcht, südlich von dem Klisura-Rieka-Dorfe liegt und majestätisch bewaldet sich erhebt. Möglich, dass zwischen diesen beiden die oberen Läufe der Bistritza hinreichen, aber bestimmt kann ich versichern, von Egri-Palanka's südlicher Anhöhe lange Gebirgsthäler mit bulgarischen Dörfern bemerkt zu haben. Diese letzteren wären durch die oberen Quellen des Ptschnja und Tzerna wohl bewässert, wie es ungefähr Kiepert darstellt.

Über die Bildung der Drina durch den fast dreifachen Zusammenfluss der Piva, Sutschesa und Tara ungefähr 3 Stunden südwestlich von Fotscha in Bosnien, habe ich seit 1840 mich schon öfter als einmal vernehmen lassen (1870, B. 71). Obgleich so etwas in der Potamographie selten vorkömmt, so musste ich es doch beschreiben, wie ich es deutlich sah; Kiepert's erste Karten gaben mir Recht, aber seit der Karte des ehrenwerthen Consuls Blau ist diese Thatsache negirt

und ich bin als ein Lügner erklärt, obgleich Herr Blau nie diesen einzigen Zusammenfluss sah, und ich im Gegentheil die Bestimmung meiner Beschreibung durch Dr. Knapp sowie einen Serben erfuhr. Knapp reiste längs der Tara vom District Jezero (wegen mehrerer kleiner Seen so genannt) nach dem grossen Bistritzathal (das Ulok der alten Karten) westlich von Fotscha und erreichte auf diese Weise das durch slavische Bosniaken bewohnte hohe, von Dolomit umgebene Plateau der Zagorie; aber, da Dr. Knapp nur seine botanische Ausbeute besprach, figurirte doch seitdem auf allen Karten (nach Blau) der Ausfluss der Piva unmittelbar in die Tara ungefähr $1^1/_2$—2 Stunden südlicher als in der Natur. Erstens kann man dagegen bemerken, dass zwei so nahe aneinander tiefe, von W. nach O. laufende Spalten wie die der Piva und Sutschesa höchst auffallend wären, denn sie würden die nordwestliche Verlängerung der sehr hohen Dolomitkette des Durmitor gänzlich transversal durchschneiden. Dem Durmitor gab Kiepert eine ganz falsche Richtung, denn diese wahre Spitzensäge läuft SO.—NW. und nicht von O.—W. Ausserdem ist Kiepert scheinbar im Unrechte, wenn er für den höchsten Berg der Türkei, namentlich den wenigstens doppelspitzigen Kom, auf seiner neuen Karte vom J. 1870 keinen Platz einräumte und scheinbar den südlicher liegenden flachköpfigen Kutschki-Kom mit dem grossen Kom verwechselte; den ersteren sah ich von Guzinie aus am Ende des Grtschar-Thales.

Wie ich schon mehrmals bemerkt habe, unterscheiden sich die Wässer der Piva, Sutschesa und Tara sehr ausgezeichnet, weil das Wasser des ersteren vom Schneeschmelzen weissgräulich gefärbt ist, indem das Tarawasser blau und das der Sutschesa grünlich ist. Diese drei Flüsse bilden durch ihren Zusammenfluss ein sehr kleines alluviales Delta, in welchem nach der Menge des Wassers und der Jahrgänge kleine Veränderungen in ihrem einzelnen oder vereinigten Laufe nicht ausgeschlossen zu sein scheinen. Die Entfernung des Ausflusses der Piva von der Tara beträgt nur einige hundert Schritte.

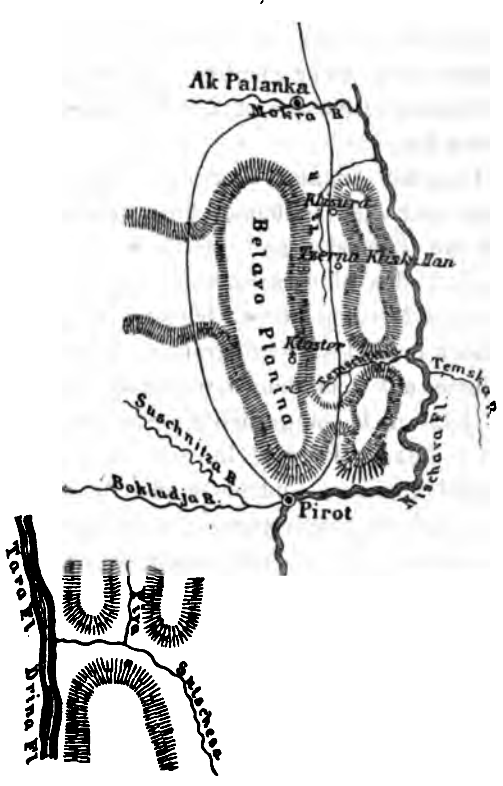
Da in der Türkei an die Eindämmung der Flüsse und ihre Regulirung kaum gedacht wird, so zeigen mehrere Delta solche Abweichungen in dem Laufe der Wässer. Ist im Maritza-, Narenta-Delta u. s. w. ähnliches geschehen, so sah man manchmal

den Devol mit dem Schkumbi südlich von Elbassan vereinigt und plötzlich gegen das Jahr 1852 nahm der Drim bei Skala in Nordalbanien seinen alten SO.—NW.-Lauf nach Scutari, floss in den Drinassi und mündete in die Bojana westlich vom Schlossfelsen in Scutari. Aber ich bemerkte südsüdwestlich von jener Stadt bei Butschak oder Butschera durch tiefe Wiesen und Gründe Andeutungen, dass einst der Drim durch den Lauf der Bojana gezwungen wurde, von Scutari sich wieder SW. zu wenden, so dass zwischen dem alten Drim, der Drinassi und einem kleinen Kreide-Sandsteingebirge längs dem Meere, südlich der Bojana, das ganze übrige Dreieck nur als ein Alluvialboden anzusehen sei. Das Merkwürdigste bei dieser Flusslaune ist, dass Geographen wie Scheda an das Vorhandensein eines Kiri-Baches und -Flusses nicht mehr glaubten, indem doch der untere Kiri nur den Namen Drinassi seit der Vereinigung des Drim mit ihm bekommen hat.

Gegen mich und meine Angaben sprechen mit einigem Rechte meine potamographischen Irrthümer über den Lauf des Mativer Ichtiman's in die Topolska und die Lage der oberen Quellen des Vid nördlich des Slatitza-Balkan, da die Wässer des Giopse zum Ägäischen Meere gehören. Ich war im grössten Irrthume, wie die meisten damaligen Kartographen. Aber meiner Verwechslung der Ljuma mit dem Schwarzen Drim liegt eine ganz natürliche, bis jetzt nicht mitgetheilte, sehr prosaische Ursache zu Grunde. Ich hatte in Prisren eine sehr sauere Suppe mit einem Packfonglöffel gegessen und hatte mir, durch Grünspan tüchtig vergiftet, ein Unwohlsein zugezogen, welches zwei Tage dauerte. Leider waren es gerade diejenigen, an denen ich die Ljuma und den Drim überschreiten sollte. Mein dummer Zigeuner-Postillon, als unverlässlicher Kundschafter, das Misstrauen eines Derwisches an der Kula der Ljumaer Brücke und die persönliche momentane Unsicherheit im Han-Keuprisi oder Visir-Han am Drim, vervollständigten mit meiner Krankheit die Ungenauheit meiner Beobachtungen über diese doch so merkwürdige Localität mit drei Brücken so nahe nebeneinander (Siehe Akad. Sitzungsb. 1869, B. 60).

In der ganzen Türkei gibt es wahrscheinlich keine so tief gespaltene Erdoberfläche, und noch dazu, dass diese nicht in

einer, sondern in drei bis vier verschiedenen Richtungen stattfindet; namentlich in der Richtung fast NNO.—SSW., für den obersten Weissen und den Schwarzen Drim sammt dem Vereinigten Drim zwischen Surai und Kumana, sowie südlich von Scutari, in derjenigen NO.—SW., für den Weissen Drim im Verbnitzer Thale und den Vereinigten Drim zwischen Kumana und Skela, in derjenigen NW.—SO. für den Vereinigten Drim vom Schwarzen Drim bis Kotetz und die Ljuma. Diese orographischen Spaltungen sind höchst wahrscheinlich mit der Bildung des Prokletiagebirges in engster Verbindung, die höchste Bergmasse in der Türkei vielleicht, wenn nicht unter derjenigen des Kom.



In meinem wiedergefundenen Reisejournal finde ich für das Klisurathal keinen Wasserlauf angemerkt, so dass, hätte ich irrthümlich anderem Rathe gefolgt, dieses von beiden Seiten SO und NW ganz offene, etwas wenig gegen Nord. gesenkte Thal ein ganz trockenes wäre, wie man in ähnlichen Kreidegebirgen so viele anderswo kennt.

Über Binnenzellen in der grossen Zelle (Antheridiumzelle) des Pollens einiger Coniferen.

Von **Anton Tomaschek.**

(Mit 1 Tafel.)

Zweiter Bericht.

In der am 31. Mai vorigen Jahres gemachten Aussaat des aus der Luft herabgefallenen Pollens von *P. silv.* (Schwefelregen) erhielten sich die geschilderten Binnenzellen bis spät in den März des l. J. grösstentheils unverändert. Nur selten wurde in dieser Zeit das Ausschwärmen von Zoosporen an nach Aussen gelangten Zellen in der bereits geschilderten Weise beobachtet.

Ende Februar l. J. sandte ich eine Probe dieser Saat an Herrn Dr. F. Cohn in Breslau. Professor F. Cohn ist nicht abgeneigt, die genannten Zellen für Dauersporen eines endogenen Chytridiums zu halten. (Briefl. Mittheilung vom 4. März 1878.)

Herr Dr. F. Cohn war ferner so freundlich, mich darauf aufmerksam zu machen, dass bereits A. Braun in seinem klassischen Aufsatze: Über Chytridium, eine Gattung einzelliger Schmarotzergewächse auf Algen und Infusorien (Abhandlungen der k. Akad. der Wissensch. Berlin 1855), ein Chytridium unter der Bezeichnung *Ch. pollinis pini* schilderte.

A. Braun fand dieses Chytridium auf ins Wasser gefallenen Pollenkörnern von *Pinus silvestris*, welche er, an schwimmenden Binsenstengeln und verschiedenen Algen anhängend, in grosser Menge in einem von Kieferwäldchen umgebenen See des Grunewaldes schwimmend aufgefunden hatte.

Ein eingehender Vergleich der von A. Braun in der genannten Abhandlung gegebenen Beschreibung und Abbildung dieses am Pollen von *P. silv.* bloss äusserlich anhaftenden Chytridiums, ergab allerdings eine nahe Beziehung der betreffenden Objekte.

Insbesondere stimmen beide durch das Vorhandensein eines öltropfenartigen Kernes überein, den A. Braun für das *pollinis pini* als besonders charakteristisch bezeichnet.

Wenn auch kein Zweifel übrig bleibt, dass die beobachteten Binnenzellen zu jener Abtheilung merkwürdiger Wanderorganismen gehören, welche parasitisch in das Innere von Zellen eindringen (Chytridiaceen), so darf das von mir entdeckte Chytridium mit jenem *Ch. pollinis pini* A. Braun dennoch nicht vollständig identificirt werden.

Abgesehen von dem endophytischen Auftreten des ersteren im Innern der Pollenzelle, zeichnet sich das beobachtete Chytridium durch das Vorhandensein zweier Zellenhüllen aus, so dass also im Innern einer Zelle eine zweite eingeschlossen liegt.

Ich bezeichne demnach den gefundenen Organismus als Diplochytrium, ohne hiedurch in Abrede zu stellen, dass es sich bei demselben um Dauersporen irgend eines Chytridiums handelt, wie sie bei *Ch. anatropum* von A. Braun *Ch. decipiens, acuminatum, endogenum* und *vagans* nach Cornu nachgewiesen wurden.

So lange es nicht erwiesen ist, dass irgend eine Art Chytridium in die betreffende Form als Dauersporn übergehe, bleibt die Möglichkeit, dass in dem Vorhandensein einer Schutz- oder Dauerzelle (nämlich der äusseren Zellenumhüllung) eine Eigenthümlichkeit einer specifischen Form einiger Chytridiaceen liegen könne.

Das *Chytridium pollinis pini* A. Braun habe ich in voller Übereinstimmung mit den Angaben A. Braun rücksichtlich der Gestalt, der Grösse, Färbung und der eigenthümlichen Art des Ausschwärmens, in einer Saat des Pollens von *Pinus americana* Gaertn. an einem ins Wasser getauchten Fragmente eines Blumentopfes, und zwar nicht nur äusserlich den Pollem anhaftend, sondern auch im Innern der Pollenkörner gesehen und beobachtet. Es besteht kein Zweifel mehr, dass das *Ch. pollinis pinis* auch endophytisch auftritt. A. Braun bemerkt, dass der eigenthümliche trübe Zustand des Pollens im Wasser ihm den Einblick ins Innere der Pollenzelle erschwerte. Es wäre also leicht möglich, dass A. Braun das Vorkommen im Innern der Pollenzelle übersehen hätte. Durch angemessenen Druck auf das Deck-

gläschen, tritt die Antheridiumzelle frei aus der Exine heraus und gestattet in Folge ihrer Durchsichtigkeit klare Einsicht in das Innere. Ein Übergang in eine dem Diplochytrium ähnliche Dauerform konnte hier nicht beobachtet werden, auch waren in dieser Saat durchaus keine Diplochytrien anzutreffen.

Dr. Schroeter (die Pflanzenparasiten aus der Gattung Synchitrium, F. Cohn, Beiträge 1870) macht die sehr plausible Annahme, dass rücksichtlich der Synchitrien sich diejenigen Schwärmsporen zu Dauersporen umbilden, welche in ältere Zellen eingedrungen sind, wo der Zellensaft schon verändert ist. Nach dieser Auffassung würde die Entstehung der Dauerspore einer nicht ausreichenden Ernährung zuzuschreiben sein, sie wäre einer Einkapselung des Protoplasmas, wie sie bei vielen niedern Organismen in Folge ungünstiger Lebensbedingungen vorkömmt, an die Seite zu stellen.

Das Diplochytrium erscheint im Einklange mit dieser Erklärung allerdings später als andere Chytridien, doch findet die Einkapselung nicht erst am Schlusse der Entwickelung statt, sondern die zweifache Umhüllung ist schon bei sehr jungen Individuen angedeutet.

Bei der Artbestimmung darf die Differenz der Grössenverhältnisse nicht ganz übersehen werden.

Während A. Braun die grössten schwärmenden Zellen des *Ch. pollinis pini* zu 0·025^{mm} angibt, erreichen die von mir beobachteten Schwärmzellen 0·036^{mm}, ja selbst 0·04^{mm}.

Allerdings ist die Grösse der zum Schwärmen reifen Zellen der Chytridien bei ein und derselben Art sehr schwankend, was mit Recht (Schroeter p. 42 v. A.) mit der Grösse der Nährzelle, wie der Zahl der in einer Zelle heranwachsenden Parasiten in Zusammenhang gebracht wird. Da nun das *Ch. pollinis pini* sowohl, als auch das Diplochytrium ein und derselben Zellenart angehören und auch beide ihre Entwickelung grösstentheils äusserlich vollenden, so muss wohl auf die Extreme ihrer Dimensionen entsprechende Rücksicht genommen werden.

Am 9. Mai d. J. wurde Pollen von *P. americana*, von welcher einige Bäumchen, dieser Art angehörend, im Augarten schon am 2. Mai zu stäuben anfingen, aber im weiteren Verlaufe des Stäubens durch Regen aufgehalten wurden, auf schwarze

zusammengedrückte Walderde in einem Blumentopfe ausgesäet. Der Topf wurde, um die Saat von unten auf stets feucht zu erhalten, in eine mit Wasser gefüllte Schale eingestellt. In dieser Saat kam nun abermals das Diplochytrium zum Vorschein und zwar in solcher Häufigkeit, dass in einzelnen Pollenkörnern am 26. Mai 20 bis 30 Parasiten dieser Art gezählt werden konnten. Die grössten, noch mit einfachem Kern (Öltropfen) versehenen Individuen erreichten die Grösse von 0·024^{mm}, der Kern mass 0·012^{mm}, die Innenzelle 0·020^{mm}.

Das Ausschwärmen wurde seltener beobachtet, da bei Aussaaten auf Erde nicht zu vermeiden ist, dass Sandkörnchen unter das Deckglas gelangen, wodurch die Beobachtung sehr erschwert wird.

Die reichliche Ausbeute gab mir zunächst Gelegenheit, mich über die Beschaffenheit jenes glänzenden Kernes näher zu informiren. Schon A. Braun hielt denselben bei *Ch. pollinis pini* für ein im Innern der Zelle suspendirtes Öl- oder Fetttröpfchen. Für den tropfbar flüssigen Aggregations-Zustand desselben, sprechen allerdings folgende Gründe:

1. Hat dieser stark lichtbrechende Kern meist vollkommene Kugelgestalt.

2. Übt man auf das Deckgläschen, unter welchem sich das Diplochytrium befindet, einen entsprechenden angemessenen Druck aus, so vertheilt sich das Tröpfchen in der Innenzelle, was man daran erkennt, dass die Umrisse desselben verschwinden und nur der Umriss der Innenzelle erkennbar bleibt. Das Tröpfchen kommt erst nach aufgehobenem Drucke nach einiger Zeit wieder zum Vorschein.

3. Durch Einwirkung verdünnter Schwefelsäure zerreisst die jedenfalls zartwandige Innenzelle und der ölartig flüssige Inhalt derselben tritt in den Zwischenraum, woselbst er sich um die geleerte innere Zelle ringförmig (F. 16, 17) ausbreitet. Dieser Ring erscheint entweder geschlossen oder in mehrere ringförmig angeordnete gedehnte Tröpfchen getheilt. Bei der Untersuchung dieses Vorganges kommt die Berücksichtigung der allerdings nur schwachen Färbungen der Bestandtheile der Zelle dennoch wohl zu statten. Das kernartige Tröpfchen erweicht sich unter dem Mikroskope von milchig bläulicher Färbung. Nach

Einwirkung der Säure erscheint der Innenraum der Centralzelle nunmehr von jener schwach rosenrothen Färbung, welche alle durchsichtigen, mit Luft erfüllten Zellengebilde wahrnehmen lassen. Der ringförmige, anfänglich röthliche Zwischenraum zwischen der centralen Zelle und der äusseren Umhüllung nimmt aber offenbar nach Einströmen der Flüssigkeit, nach Einwirkung der Säure, jene bläulich-milchige Färbung an.

Die Einwirkung der Schwefelsäure hat übrigens eine andere, nicht uninteressante Erscheinung zur Folge. Die Diplochytriumzelle verliert nämlich, kurz nach Einwirkung der Säure, ihre Kugelgestalt und wird mehr oder weniger regelmässig polyedrisch (F. 12, 14, 15), indem zugleich an den Kanten wulstige Erhabenheiten hervortreten. Beobachtet man diesen Vorgang bei hinreichender Vergrösserung (Oc. III Obj. D), so hat man Gelegenheit zu bemerken, dass die äussere Zellenhaut aus zwei Schichten (T. 14, *a* und *b*) besteht, welche sich im Momente der Einwirkung der Säure desshalb von einander trennen, weil die Säure insbesondere auf die innere Schichte einwirkt, welche allein durch Zusammenziehung jene bezeichnete polyedrische Gestalt annimmt.

Nach einiger Zeit tritt ein Ausgleich der Spannungsverhältnisse mit jenem oben bezeichneten Ergiessen des Inhaltes der gesprengten centralen Zelle in den Raum zwischen derselben und der äusseren Umhüllung ein, wobei gleichzeitig die Kugelgestalt der Zelle und die Vereinigung der anfänglich getrennten Schichten der äusseren Umhüllung wieder hergestellt wird. Auch Glycerin bewirkt eine ähnliche Erscheinung, ja man findet zuweilen auch in der Aussaat selbst freiliegende Diplochytrium-Zellen von polyedrischer Gestalt, welche mit jenen durch Säure erhaltenen Umbildungen genau übereinstimmen.

Es sei mir erlaubt, die Beobachtungen rücksichtlich des Diplochytriums hier nochmals zusammenzufassen.

Schon die Schwärmspore des Diplochytriums, welche die Geisel nach aufwärts schwingt, zeichnet sich durch einen bemerkbaren, stark lichtbrechenden Kernpunkt, und zwar unterhalb der Anheftungsstelle der Geisel aus. Die Entwickelung im Innern der Antheridiumzelle des Pollens geht von kugeligen Körperchen aus, welche an Grösse die Schwärmspore kaum

übertreffen und auch äusserlich zwischen ruhenden Schwärmsporen beobachtet wurden. Sie lassen bereits den lichten Kernpunkt im Centrum wahrnehmen, vergrössern sich allmählich und zeigen sehr zeitlich eine doppelte, äussere und innere Umhüllung. Es liegt demnach die Annahme nahe, dass die vegetative (Dauerzelle) sich mit der innern schwärmfähigen beinahe gleichzeitig zu entwickeln beginne. Soll die Zelle ausschwärmen, so zerfällt zunächst der Öltropfen in zwei und sodann mehrere Tröpfchen, um sich zuletzt in Protoplasma zu vertheilen. Während sich nun die schwärmfähige Zelle immer mehr ausdehnt, hat die sie umhüllende äussere Zelle ihr Wachsthum sistirt. Im weiteren Verlaufe der Entwickelung nähert sich der Umriss der centralen Zelle immer mehr der äusseren Berandung, bis endlich, wenn die innere Zelle die Grösse der äusseren erreicht hat, der Zwischenraum zwischen beiden gänzlich schwindet.

Nun beginnt die Zerstörung der äusseren Umhüllung, welche nach und nach unbemerkt verloren geht und höchstens als Fragment an der zum Ausschwärmen reifen Zelle erkannt werden kann. Das Ausschwärmen des Zoosporangiums findet in der Regel ausserhalb der Pollenzelle statt. Ist die Wand des Pollens an der unteren oder inneren Seite, wo der Pollenschlauch hervorzutreten pflegt, bereits zerstört, so kann das Ausschwärmen der Schwärmsporen auch im Innern der Pollenzelle vor sich gehen, wo dann die Zoosporen an der wenigstens theilweise offenen Stelle des Pollens leicht einen Ausgang finden. Dieser Vorgang des Ausschwärmens der Zoosporen im Innern der Pollenzelle, sowie die vorausgehende Drehung des Inhaltes des Zoosporangiums konnte einigemale mit Sicherheit beobachtet werden. Gewöhnlich tritt jedoch das reife Zoosporangium an jener oben bezeichneten Stelle des Pollenkorns heraus, um erst dann, wenn es gänzlich ins Freie gelangte, die Zoosporen zu entsenden. Vor dem Ausschwärmen ist die nahezu reife Spore von etwas trübem, feinkörnigem Protoplasma erfüllt. Die Membrane, welche doppelt zu sein scheint, erscheint theilweise in deutlich schwach rosenrother Färbung. Später zeigen sich im Protoplasma stark lichtbrechende Punkte; es beginnt die rotirende Bewegung des Gesammtinhaltes, welche stundenlang fortdauern kann. Öfterer Wechsel der Richtung und kurz dauernder Still-

stand begleitet diese Bewegung. Auch die Geschwindigkeit der Umdrehung ändert sich und wurde in mehreren beobachteten Fällen eine Umdrehung in 12—30 Sekunden vollendet.

Die wimmelnde Bewegung beginnt mit einzelnen stossweisen Bewegungen in radialer Richtung, zunächst am Rande der Zelle bemerkbar. Endlich spaltet die Zellenwand an irgend einem, wie es scheint nicht constanten Punkte, und der rasche Austritt der Zoosporen beginnt.

Bei *Ch. pollinis pini* zeigt sich, wie schon A. Braun beobachtete, eine warzenartige Vorragung am Scheitel der Zelle, an welcher Stelle das Aufbrechen derselben beim Ausschwärmen der Zoosporen stattfindet. Diese Hervorragung wird nur von der inneren zarteren Umhüllung bewerkstelliget.

Den Vorgang des Eintrittes der Zoosporen in das Innere der Pollenzelle konnte ich leider nicht genau wahrnehmen.

Chytridium pollinis typhae forma latifoliae.

In einer im Monate Juli vorigen Jahres gemachten Aussaat des Vierlingspollens der *T. latifolia* auf grauem Löschpapier, welches über einem mit frischen Sägespänen gefüllten, ins Wasser gestellten Blumentopfe ausgebreitet wurde, zeigten sich ebenfalls reichliche Binnenzellen, die offenbar einem endophytischen Chytridium angehörten, welches auch ausserhalb der Pollenzelle zum Ausschwärmen gelangte.

Die Breite des Binnenzellen enthaltenden Vierlings-Pollens wurde auf 0·036^{mm}, die Länge auf 0·04^{mm} bestimmt. Grössere Binnenzellen hatten den Durchmesser von 0·012^{mm}.

Das eigenthümliche derselben, welche übrigens nur eine einfache Zellenwandung hatten, bestand darin, dass sie kein Öltröpfchen in sich bargen, sondern das ganze Lumen der Zelle mit stark lichtbrechendem Inhalte angefüllt war. Bei neuerlicher Saat des Pollens von *T. latifolia* dürfte ich in die Lage kommen, Näheres über dieses Chytridium zu berichten.

Auch in einer ähnlichen Aussaat des Pollens von *Lilium lancifolium* und *Canabis sativa* traten Binnenzellen auf. Die in dem Pollen von *Canabis sativa* zeichneten sich durch einen verhältnismässig sehr kleinen, öltröpfchenartigen Kern aus und waren innerhalb der Pollenzelle, neben dem zusammengezogenen Protoplasma, nur einzeln oder zu zweien anzutreffen (F. 3). Die

Grösse betrug 0·009 eines austretenden Zoosporangium bis 0·024mm. Schon aus diesen Beobachtungen geht hervor, dass verschiedene Chytridien den auf den Boden fallenden Blüthenstaub verschiedener Gewächse zu bewohnen scheinen.

Chytridium luxurians.

Das Stäuben *P. silv.* begann heuer bereits am 11. Mai (1877 am 30. Mai). An diesem Tage machte ich Aussaaten von abfliegenden reifen Pollen auf gewöhnliches, zu kaufmännischen Verpackungen gebräuchlichem Strohpapier, unter ähnlichen Umständen wie sie bei früheren Aussaaten eingehalten wurden. Schon am 17. Mai bemerkte ich in dieser Aussaat ein neues Chytridium.

Es zeichnet sich durch schnelle Entstehung, zahlreiches Auftreten, schnelle Entwickelung und ungemein häufiges Ausschwärmen der reifen Zoosporangien aus.

Die Gestalt der einfachen Chytridiumzelle ist kugelig seltener eiförmig. Die Grösse derselben erreicht, wenn das Chytridium einzeln in der Antheridiumzelle des Pollens auftritt, 0·036mm, ja sie erfüllt nicht selten die ganze vordere Zelle des Pollens, in diesem Falle die Grösse von 0·04mm erreichend.[1] Die Zellenwand ist zarter als bei dem ausschwärmenden Diplochytrium und fällt daher nach vollendetem Ausschwärmen, einer Blase ähnlich, zusammen.

Dieses Chytridium ist vollkommen dem Leben innerhalb der Pollenzelle angepasst, da dasselbe während des Ausschwärmens die letztere niemals verlässt. Vielmehr entsendet die zum Schwärmen heranreifende Chytridiumzelle eine warzenartige Hervorragung (F. 10. *a*), welche sich nach und nach zu einem Ausführungs-Röhrchen heranbildet, dessen oberes aus der Pollenzelle herausragendes Ende sich vor dem Ausschwärmen der Zoosporen öffnet, ohne sich hierbei trichterig zu erweitern. Bei grossen, vereinzelt auftretenden Individuen ist dasselbe meist kurz und breit und ragt nur wenig aus der Pollenzelle, deren Wände es durchdringt, hervor.

---

[1] In einer späteren Aussaat des Pollens von *P. maritima* erreichte diese Art in der etwas grösseren Antheridiumzelle des Pollens 0·048 Mm.

Vom 17. bis 20. Mai hatten sich die Chytridiumzellen massenhaft in der Pollensaat vermehrt. Einzelne Pollenkörner waren mit ungleich entwickelten Individuen vollständig erfüllt. Es ist begreiflich, dass sie in Folge dieses gedrängten Beieinanderseins nur eine geringe Grösse erreichten. Aber selbst kleine Individuen entwickelten Schwärmsporen und zeigten in diesem Falle ein um so längeres Ausführungsröhrchen, welches öfters die Länge der Chytridiumzelle bedeutend übertraf und weit aus dem Pollenkörnchen hervorragte. Lange Ausführungsröhrchen fanden sich insbesondere bei jenen Individuen, die im Hintergrunde der Antheridiumzelle lagerten, waren aber auch bei grösseren und im Vordergrunde befindlichen Zellen anzutreffen, es ist begreiflich, dass sie in diesem Falle weit aus dem Pollenkorn hervorragten. Das Ausführungsröhrchen durchbohrt nicht nur die Zellenwand der Antheridiumzelle, sondern auch die Exine des Pollens und zwar nur auf jener Seite desselben, wo der Pollenschlauch hervorzubrechen pflegt. In den meisten Fällen ist die Exine an jener Stelle erweicht oder durchbrochen; ist diess nicht der Fall, so zeigt das Röhrchen beim Austritte aus der Wand der Antheridiumzelle eine plötzliche Verengung, welche es auch beim Durchbrechen der Exine beibehält. Meist ist das Röhrchen jedoch vom Anfange (der Austrittsstelle) an bis zu Ende von gleicher Breite. Sehr häufig wendet sich dieses Austrittsröhrchen beim Hervorbrechen aus dem Pollen nach seitwärts, die Spitze erscheint wie umgebogen.

Das Ausschwärmen der Zoosporangien dieser Art fand in überraschender Weise häufig statt. Im Zeitraume vom 19. bis 21. Mai und wohl auch noch später reichte es hin, nur eine kleine Menge des Blüthenstaubes von irgend einer Stelle der Aussaat unter das Mikroskop zu bringen, um sicher zu sein, das Ausschwärmen mehrerer Zellen innerhalb des Gesichtsfeldes beobachten zu können; ja öfters schwärmten zwei Zoosporangien, in einem Falle sogar drei, aus einer Pollenzelle zu gleicher Zeit aus. Selbst wenn durch Druck auf das Deckgläschen das Abstreifen der Exine der Pollenkörner bewerkstelligt wurde, erfolgte keine Störung im Ausschwärmen, ja es wurde dadurch noch beschleunigt. Das Ausschwärmen der Zoosporangien findet sehr energisch, sehr rasch statt, bei kurz- und weitröhrigen Indivi-

duen suchen stets zwei oder drei Zoosporen zugleich aus dem Röhrchen hervorzudringen und zugleich aus dessen Mündung herauszugelangen.

Es ist wie bei einem Wettrennen, eines der Zoosporen ist dem anderen innerhalb des durchsichtigen Röhrchens nur um eine halbe Körperlänge voraus. Aus der Mündung des Röhrchens herausgelangt, eilen sie ohne Aufenthalt in gerader Richtung vorwärts, um in der Weite des Gesichtsfeldes zu verschwinden. Die den Zoosporen der Chytridien eigenthümliche hüpfende Bewegung kommt nur bei ermatteten Individuen vor, in der Regel eilen sie in geradlinigen Bahnen vorwärts. Nur in wenigen Fällen sammelten sie sich an der Austrittsstelle an, um nach kurzer Rast von hier aus sich nach allen Richtungen zu zerstreuen. Während des Ausschwärmens bemerkt man eine fortwährende wimmelnde Bewegung der noch im Innern der Zelle verweilenden Individuen, bis auch die letzte Schwärmspore nach Aussen gelangt ist. Der Vorgang des Ausschwärmens dauert in einzelnen Fällen kaum eine Minute. Ich zählte an 200 aus einer Zelle austretende Zoosporen. Ist hingegen das Röhrchen, wie es meist bei kleineren Zoosporangien der Fall ist, eng, so tritt taktmässig rasch eine Schwärmspore nach der anderen aus der Mündung hervor und nur am Schlusse mässigt sich das Tempo des Austrittes.

Es gibt Zoosporangien von 0·008 Mm. mit deutlichen Ausführungsröhrchen. Das Ausschwärmen so kleiner Zellen habe ich jedoch nicht beobachtet, die kleinste ausschwärmende Zelle betrug 0·016 Mm. im Längendurchmesser. Doch waren nicht selten die kleinsten Zellen, oft mit verhältnissmässig langen Ausführungsröhrchen versehen, entleert.

Nach allen dem ist begreiflich, dass bald im Gesichtsfelde des Mikroskopes, zwischen den einzelnen zerstreut liegenden Pollenkörnern allenthalben, eine Unzahl Zoosporen herumschwärmte. Die Zoosporen sind verhältnissmässig gross und dürften 0·002 Mm. erreichen. Ihre Gestalt ist nach vorne kugelig nach hinten verschmälern sie sich etwas und tragen daselbst eine lange Geisel, die stets nach hinten gerichtet bleibt.

Schon beim Ausschliefen dringen sie, mit dem kugeligen Theile nach auswärts gerichtet, aus dem Röhrchen hervor und

wenden die Geisel nach rückwärts. Beim Voraneilen scheinen sie sich fortwährend um ihre Achse zu drehen, wenigstens bemerkt man diess bestimmt, wenn ihre Bewegung sich verlangsamt. Das Phänomen des Ausschwärmens und der wimmelnden Bewegung im Innern der Antheridiumzelle kann man dann sehr deutlich beobachten, wenn man nach Einlage des Pollens unter das Deckgläschen, auf dasselbe einen angemessenen Druck ausübt, in Folge dessen die Exine der meisten Pollenkörner abgestreift wird.

Die durchsichtige Wand der freiliegenden Antheridiumzelle gestattet dann einen klaren Einblick in das Innere derselben und lässt alle Vorgänge daselbst mit Klarkeit erkennen.

Obwohl der Protoplasmakörper der Schwärmspore zart vakuolisirt erscheint, vermisse ich doch jenen ausgesprochen hellen Punkt unterhalb der Geisel der Zoospore des Diplochytriums, von welchem die Bildung jenes öltropfenartigen Kernes der letzteren Art auszugehen scheint, wie auch bei *Ch. luxurians* in keinem Stadium seiner Entwickelung ein solcher Kern zu entdecken ist.

Über die Lebensdauer der Schwärmsporen dieser Art habe ich einigemale Gelegenheit gefunden, einen bestimmten Aufschluss zu erhalten und bin hierbei zu dem überraschenden Resultate gelangt, dass sie 6—8 Stunden beweglich bleiben. Dieses Resultat erscheint um so bemerkbarer, als z. B. N. Sorokim, (Bot. I. L. 1875, p. 188) die Lebensdauer der Zoosporen des sehr nahe stehenden *Ch. endogenum* A. Br. bloss auf 7—8 Minuten festgesetzt. Die Umstände, unter welchen ich obige Beobachtung machen konnte, waren folgende. Zu meiner Überraschung bemerkte ich nämlich einzelne freiliegende, von der Exine befreite Antheridiumzellen, in welchen die Zoospermen keinen Ausgang finden konnten, da das Röhrchen der Chytridiumzelle die Wand nicht durchdrungen hatte. Es wurde das Objectivglas festgeklemmt, um die betreffenden Zellen nicht so leicht aus dem Auge zu verlieren und neben dem Deckgläschen ein ins Wasser getauchter Faden angebracht, um das Verdunsten des unter demselben befindlichen Wassers, durch Zuleitung mittelst des Fadens unwirksam zu machen. So konnte ich die betreffende Zelle fortwährend ungestört im Auge behalten, in einem Falle

von $^1/_4$ auf 8 Uhr Abends bis $^1/_4$4 Uhr Morgens, in welcher Zeit die Bewegung der eingeschlossenen Zoosporen bis zu ihrem Stillstande beobachtet wurde.

Die Zoosporen setzen sich nicht plötzlich zur Ruhe, oft sah ich bereits ruhende Zoosporen plötzlich wieder aufleben, einige Zeit herumschwimmen und wieder ruhen. Lenkt man seine Aufmerksamkeit auf einen Schwarm ruhender Zoosporen, so bemerkt man lange Zeit ein beständiges Ab- und Zutreten derselben. Es ist begreiflich, dass nicht alle Schwärmsporen ihr Ziel, in eine Pollenzelle einzudringen, erreichen. Ausserhalb der Pollenzelle entwickeln sie sich nur unvollkommen und gehen bald zu Grunde.

Das unmittelbare Eindringen in die Pollenzelle [1] habe ich zwar nicht vollkommen deutlich beobachtet, es scheint jedoch auf dieselbe Weise stattzufinden, wie es bezüglich des *Ch. endogenum* von Sarokim und L. Cienkowsky beschrieben wurde.

Zwar sah ich Zoosporen als flockigen Anhang der Pollenzelle, war jedoch wegen der starken Wölbung der Wand der letzteren an jener Stelle ausser Stand, die scharfe Einstellung des Mikroskopes auf ein einzelnes Individuum zu erzielen, um dessen Eindringen genau beobachten zu können, doch erschienen bald einzelne Schwärmsporen an der inneren Seite der Pollenwand.

Als besondere Seltenheit können angeführt werden: Chytridiumzellen mit zwei unter einen Winkel von nahe 90° abstehenden Ausführungsröhrchen, dann solche mit sackförmiger Erweiterung am Ursprunge des Röhrchens. Rücksichtlich des Ausschwärmens ist es bemerkenswerth, dass in einzelnen Fällen der gesammte Inhalt der Zoosporangien herausquoll und äusserlich erst zu einzelnen Schwärmsporen differenzirte, welche erst nach und nach in Bewegung übergingen, ein Vorgang, der jenem beim Ausschwärmen von *Ch. Mastigotrichis* wie er von L. Nowa-

---

[1]) Die Einwanderung folgt schon aus dem Umstande, dass zu Anfang nur je eine grosse Chytridiumzelle innerhalb der Pollenzelle anzutreffen ist, erst später vermehrte sich nach und nach die Zahl der in einer Zelle auftretenden Individuen, natürlich von geringerer Grösse, etwa 0·016 Mm. während des Ausschwärmens. Indessen gab es auch zu der Zeit in einzelnen Pollenzellen noch grosse Individuen, welche dann die kleineren an die Wand drückten und ihre Ausbreitung hinderten (F. 6).

kowski (Cohn's Beitr. 2. B. 1877 p. 83) geschildert wurde, ähnlich ist.

Das geschilderte *Chytridium* aus der Abtheilung *Olpidium* Al. Braun, steht allerdings dem *Chytridium endogenum* A. Br. nahe, doch rechtfertigen die im Einzelnen beobachteten Abweichungen, insbesondere aber das überraschende Auftreten innerhalb der Pollenkörner, und zwar in so ungewöhnlicher Menge, die selbstständige Benennung desselben.

Immerhin glaube ich durch die Entdeckung des massenhaften Auftretens der Chytridien in ausgestreutem Pinus-Pollen, der Forschung über diese so interessanten Wanderzellen einen neuen Weg geebnet zu haben, da es gewiss für das Studium derselben erfolgreich zu werden verspricht, wenn das Auftreten von Chytridien durch Aussaat des Pollens künstlich bewerkstelligt werden kann.

Auffallend erscheint es, dass mir diessmal die Aussaaten des Pollens unmittelbar ins Wasser gänzlich misslangen, insofern in keiner solchen Aussaat Chytridien auftraten. Vielmehr überwucherte eine *Saproleyniacea* (*Leptomitus* Ag.?) die Pollenkörner derart, dass sie eine zusammenhängende Kruste an der Oberfläche des Wassers bildeten, welche leicht abgehoben werden konnte.

Noch ist zu bemerken, dass die Pollensaaten auf Erde schliesslich vom *Cysticoccus humicola* Näg. überwuchert werden und dass diese Alge sowohl als auch *Leptothrix parsitica* die durch das Ausschwärmen der Chytridien leer gewordenen Pollenkörner als secundäre Parasiten bezogen und erfüllten.

Da die verschiedenen Aussaaten des Pollens grösstentheils zu dem Zwecke gemacht wurden, um die Veränderungen (Wachsthumsvorgänge) der Pollenzelle selbst kennen zu lernen, dürfte es angezeigt sein, dasjenige was in dieser Richtung an dem Pollen der Pinus-Arten wahrgenommen werden konnte, hier anzudeuten.

Zunächst muss hervorgehoben werden, dass sich die drei beobachteten Pinus-Arten, nämlich *P. americana* Gaert., *P. silvestris* L. und *P. maritima* Mill, rücksichtlich der Keimungserscheinungen nicht nur untereinander nahezu gleich verhielten, sondern im Wesentlichen mit jenen diesbezüglichen Vorgängen

übereinstimmten, welche bei *Colchicum autumnale* (Bericht k. Akademie, B. XXVI, 1877) beobachtet wurden.

Es sind übrigens dreierlei Erscheinungen, welche bei verschiedenen Aussaaten des Pollens auftreten:

1. Das Auswachsen des Pollenschlauches, der sich auch hier gewöhnlich in eine zellenartige Erweiterung ausdehnt.

2. Das Hervordringen des Protoplasmas aus der Spitze des Schlauches, wenn derselbe zu rechter Zeit mit Wasser in Berührung kömmt, wobei die austretenden Protoplasma-Klumpen sich abrunden und in Primordial-Zellen übergehen.

3. Das Abstreifen der Exine in Folge der Vergrösserung der Antheridiumzelle des Pollens, eigenthümliche Verdickung der Wände der letzteren und zellenähnliche Vacuolisirung des Inhaltes derselben.

Besonders die Vergrösserung der Antheridiumzelle und zellenartige Vacuolisirung ihres Inhaltes, besonders an dem Pollen von *P. americana*, traten mit solcher Deutlichkeit hervor, wie sie bis nun bei keiner Pollenart zur Wahrnehmung gelangte.

Diese Erscheinung war hier von dem Zerfallen des Inhaltes in Tochterzellen kaum zu unterscheiden (simultane endogene Zellenbildung).

Noch ist es indess nicht vollkommen entschieden, ob dieser Vorgang, wie es übrigens den Anschein hat, als Vorbereitung zur Ausbildung der Mutterzellen von Spermatozoiden aufzufassen oder ob derselbe nur, wie indessen minder wahrscheinlich erscheint, eine eigenthümliche, das Absterben des Protoplasmas begleitende Erscheinung sei.

Die angeführten Erscheinungen am Pinus-Pollen beobachtete ich dann am häufigsten, wenn frischer Pollen auf Glassplatten ausgestreut und in einem vollkommen abgeschlossenen feuchten Raum eingestellt wurden.

Es ist begreiflich, dass diese Erscheinungen an mit Chytridien behafteten Pollen nicht auftreten.

Merkwürdig ist es, dass beim Abstreifen der Exine, durch Druck auf das Deckgläschen, die Hinterzelle (Prothalliumzelle) bei inficirtem Pollen nicht zum Vorschein kömmt, während diess, besonders im Anfange der Entwickelung, bei gesundem Pollen

jedesmal stattfindet. Auch hier erscheint diese Zelle wegen geringerer Wandverdeckung meist verletzt.

Noch viele andere Pilze mischen sich in die Pollensaat und hindern die regelmässige Entwickelung derselben.

Es dürften drei Kategorien derselben zu unterscheiden sein.

1. Solche, deren Sporen oder Keime aus der Luft in die Saat gelangen. Es sind diess die gewöhnlichsten Schimmelarten: *Penicillium glaucum Mucor* etc.

2. Solche, deren Keime Conidien etc. bereits im Papiere oder an der Erde haften.

3. Endlich solche, welche beim Ausstreuen des Pollens oder beim Abfliegen desselben von der stäubenden Pflanze aus (den Pinusarten) in die Saat übergehen.

In die zweite Abtheilung gehört offenbar *Stachyobotrys alternans* Bonorden, welcher Pilz massenweise zwischen der Saat auftritt und dieselbe endlich undeutlich macht. (F. 2.) Sowohl Conidien als Dauersporen (F. 2 *b*) dieses Pilzes erhielten sich in der vorjährigen Saat von *Typha latifolia*, ungeachtet der gänzlichen Austrocknung derselben, bis gegenwärtig keimungsfähig und erzeugten nach vorgekommener Befeuchtung neue Generationen.

In die dritte Abtheilung dürfte ein Pilz zu rechnen sein, der mit einer Torula beginnt und später schwarzbraune keulige Fruchtkörper (Perithecien) erzeugt. Die Identifizirung dieses Pilzes mit dem, wie es scheint nahe verwandten *Apisporium pinophilum* Funckel scheint mir jedoch nicht zulässig.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Der Vierlingspollen von *Typha latifolia* mit Chytridien. *a* Ausgangspunkte der Entwickelung. Bei *b* ein aus dem Pollen austretendes Individuum. Bei *c* Chytridiumzellen verschiedener Art, welche ausserhalb des Pollens in der Saat angetroffen wurden.

„ 2. Conidientragende Hyphen von *Stachyo botrys alternans*. *b* Eine Dauerspore dieses Pilzes.

„ 3. Pollen von *Canabis sativa* mit Chytridien. Bei *b* ein reifes Chytridium während des Austrittes aus dem Pollen.

„ 4. Eine Pollenzelle von *Pinus silvestris* von Oben gesehen, mit Diplochytrium reichlich behaftet. Zusammenstellung einer endogenen Zelle von Chytridium *pollinis pini*, *a* mit einem Diplochytrium, *b* um die Verschiedenheit rücksichtlich der centralen Zellenbildung beim Dyplochytrium deutlich zu machen.

„ 5. Torula und Anfänge von Perithecienbildung eines Pilzes in der Saat von *P. silvestris.*

„ 6. Eine Pollenzelle von *P. silvestris*, aus welcher die Zoosporen des endophytischen *Chytridium luxurians* energisch auswandern. Im Hintergrunde der Antheridiumzelle des Pollens liegen einige zurückgedrängte, verkümmerte Chytridiumzellen.

„ 7. Ein Zoosporangium des *Chytridium luxurians* nach dem Ausschwärmen der Zoosporen. Die Wände der Chytridiumzelle sind zusammengefallen.

„ 8. Eine von der Exine befreite Antheridiumzelle im Momente des Auschwärmens der Zoosporen. Das Ausschwärmen minder energisch.

„ 9. Zoosporen von *Ch. luxurians* bei starker Vergrösserung Oc. IV. Obj. F, Zeiss. Bei *b* ruhende Zoosporen.

„ 10. Eine Antheridiumzelle des Pallens von *P. maritima*, angefüllt mit *Ch. luxurians*, einer späteren Generation angehörend.

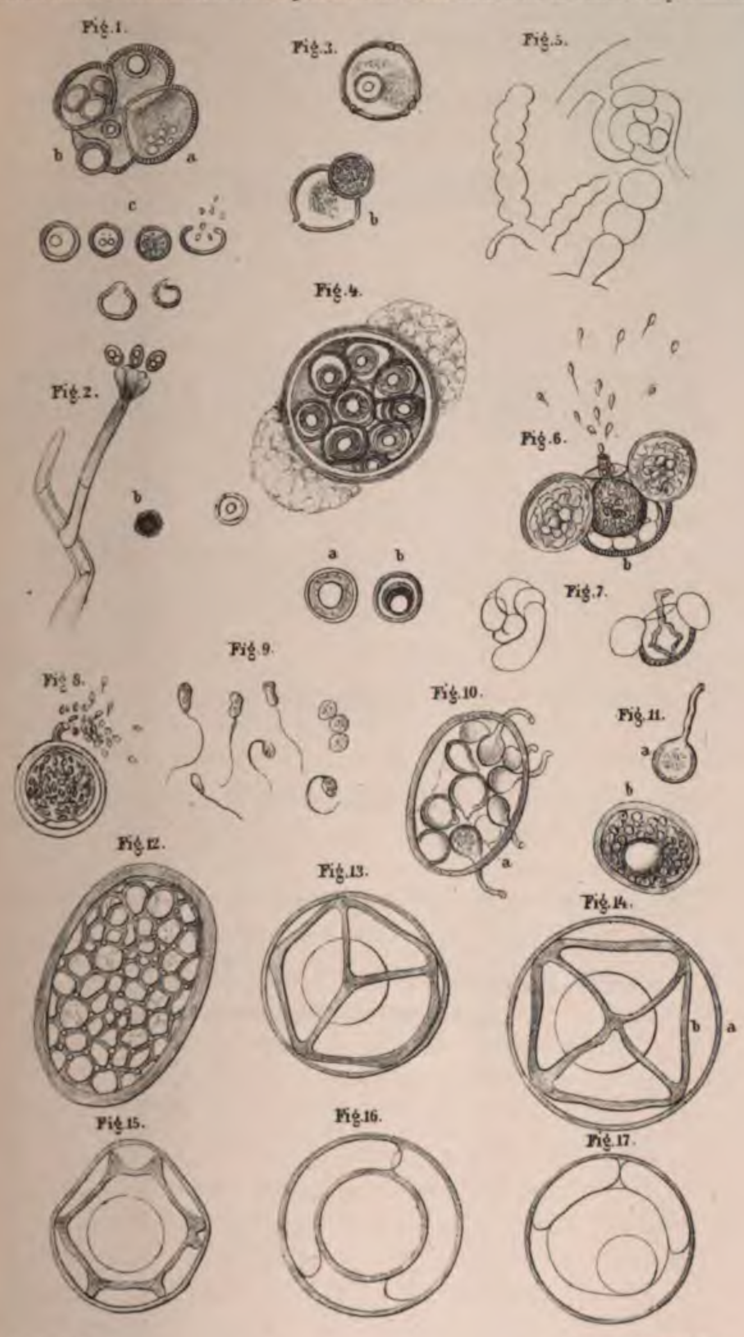
„ 11. *a* Ein *Ch. luxurians* mit sehr langem Ausführungsröhrchen. *b* Zoosporen, welche in einer Antheridiumzelle zur Ruhe gelangten, ohne auszuschwärmen.

„ 12. Eine zellenähnlich vakuolisirte Antheridiumzelle von *P. maritima.*

„ 13, 14, 15. Diplochytriumzellen kurz nach Einwirkung von verdünnter Schwefelsäure. Verhältnissmässig grösser dargestellt.

„ 16, 17. Zustand derselben nach längerer Einwirkung der Säure.

Tomaschek: Über Binnenzellen in der grossen Zelle (Antheridiumzelle) des Pollens einig. Coniferen.



Autor del. Schima lith. Druck v. Wagner Wien.

SITZUNGSBERICHTE

DER

ERLICHEN AKADEMIE·DER WISSENSCHAFTEN.

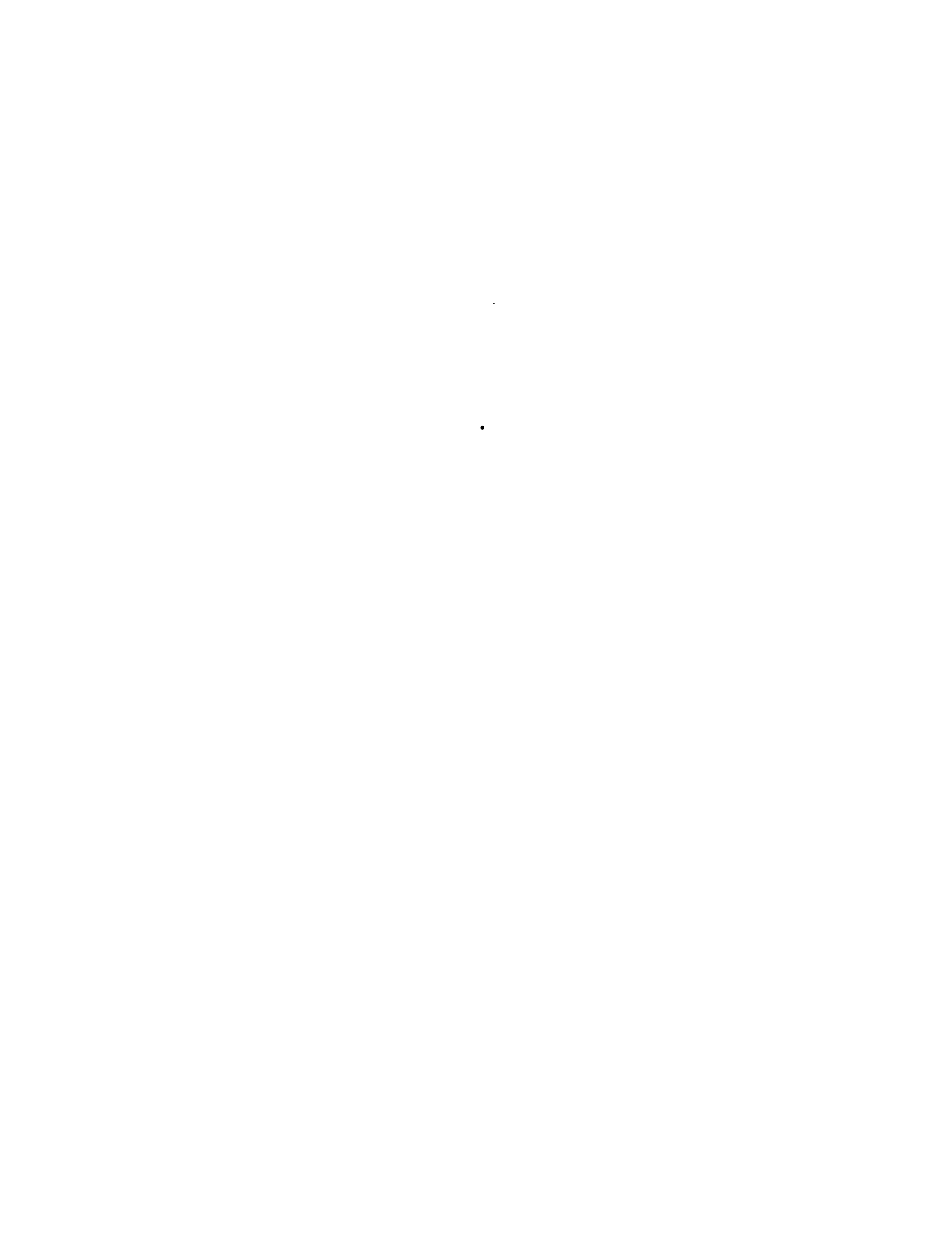
MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXVIII. Band.

ERSTE ABTHEILUNG.

7.

hält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.



XVII. SITZUNG VOM 4. JULI 1878.

In Abwesenheit des Präsidenten übernimmt Herr Hofrath 'enzl den Vorsitz.

Seine Excellenz der Herr Minister für Cultus und Unterricht bermittelt ein Exemplar der „Charte der Gebirge des Mondes ıch eigenen Beobachtungen in den Jahren 1840—1874, ent-'orfen von Dr. J. F. Julius Schmidt, Director der Stern-arte von Athen. Mit einem Erläuterungsbande. Herausgegeben ıf Veranlassung und Kosten des königlich preussischen Mini-eriums der geistlichen, Unterrichts- und Medicinalangelegen-eiten. Berlin 1878" — und gibt der Akademie bekannt, dass ie Sternwarten in Wien und Kremsmünster mit je einem Exem-lare dieser Widmung betheilt werden.

Die Adria-Commission legt den eben im Drucke 'schienenen „IV. Bericht an die kaiserliche Akademie der 'issenschaften" vor, welcher die Resultate der meteorologischen eobachtungen aus den Jahren 1871—1873 und jene der mari-men Beobachtungen des Jahres 1873 umfasst und von den erren Ministerialrath Dr. J. R. Ritter von Lorenz und Vice-irector der meteorologischen Centralanstalt Prof. F. Osnaghi edigirt ist.

Das c. M. Herr Vice-Director Karl Fritsch in Salzburg bersendet für die Denkschriften eine weitere Fortsetzung seiner rbeit: „Jährliche Periode der Insekten-Fauna von Österreich-'ngarn" und zwar IV. die Schmetterlinge, *Lepidoptera*. 1. Die 'agfalter, *Rhopalocera*.

Das c. M. Herr Director C. Hornstein in Prag übersendet ine Abhandlung des Herrn Dr. Gustav Gruss, Assistent der 'rager Sternwarte, betitelt: „Bestimmung der Bahn des Kome-en V 1874."

Das c. M. Herr Prof. Ad. Lieben übersendet eine in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeit: „Über die Molekulargrösse des Indigo", von Herrn Dr. E. v. Sommaruga.

Herr Dr. J. Peyritsch in Wien übersendet eine Abhandlung: „Über Placentarsprosse."

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. „Über das Glycyrrhizin." I. Abhandlung, von Herrn Prof. Dr. J. Habermann in Brünn.
2. „Zur Kenntniss der Gluconsäure," von Herrn M. Hönig in Brünn.

Das w. M. Herr Dr. Boué macht wieder kritische Bemerkungen über die neueren ethnographischen Karten der europäischen Türkei, namentlich über die griechischen.

Das c. M. Herr Prof. J. Wiesner überreicht den ersten Theil einer physiologischen Monographie, betitelt: „Die heliotropischen Erscheinungen im Pflanzenreiche".

Herr Dr. J. Puluj, Privatdocent und Assistent am physikalischen Cabinete der hiesigen Universität, überreicht eine Abhandlung: „Über die Reibung der Dämpfe".

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique. Bulletin. 47ᵉ année, 2ᵉ série, tome 45. Nr. 4. Bruxelles, 1878; 8⁰.

Academy, the Davenport of natural sciences: Proceedings. Vol. II. Part 1. January, 1876 — June, 1877. Davenport, Jowa, 1877; 8⁰.

— of natural Sciences of Philadelphia: Members and Correspondents. 1877. Philadelphia, 1877; 8⁰.

Akademie der Wissenschaften, königl. Preussische zu Berlin. Monatsbericht. März u. April 1878. Berlin, 1878; 8⁰.

— — königl. Schwedische: Öfversigt af Förhandlingar. 35. Årg. 1878. Nr. 1 o 2. Stockholm, 1878; 8⁰.

Apotheker-Verein, Allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). XVI. Jahrgang, Nr. 18 & 19. Wien, 1877; 8⁰.

Association, the American, for the Advancement of science. Proceedings. 25. Meeting. August, 1876. Salem, 1877; 8⁰.

Astronomische Nachrichten. Band 92; 20. Nr. 2204. Kiel, 1878; 4⁰.

Bibliothèque Universelle et Revue Suisse: Archives des Sciences physiques et naturelles. N. P. Tome LXII, Nr. 245. 15. Mai 1878: Genève, Lausanne, Paris, 1878; 8⁰.

— des Écoles françaises d'Athènes et de Rome. Année 1877; 1er fascicule. Paris, 1877; 8⁰.

Bericht, Vierter, der ständigen Commission für die Adria, betreffend die Jahre 1871—73 (für meteorologische Beobachtungen) und 1873 (für maritime Beobachtungen) Wien, 1878; gr. 4⁰.

Central-Commission, k. k. statistische: Statistisches Jahrbuch für das Jahr 1875. X. Heft. Wien, 1878; 8⁰.

Comptes rendus des Séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXVI, Nrs. 23 & 24. Paris, 1878; 4⁰.

Gesellschaft, k. k. der Ärzte: Medizinische Jahrbücher. Jahrgang 1878. 2. Heft. Wien; 8⁰.

— — k. k. geographische, in Wien: Mittheilungen. Band XXI. (N. F. XI), Nr. 5. Wien, 1878; 8⁰.

— österr., für Meteorologie: Zeitschrift. XIII. Band, Nr. 13. Wien, 1878; 4⁰.

— Deutsche Chemische, zu Berlin: Berichte. XI. Jahrgang, Nr. 10. Berlin, 1878; 8⁰.

— physikalisch-medicinische in Würzburg: Verhandlungen. N. F. XII. Bd. 1. & 2. Heft. Würzburg, 1878; 8⁰.

— naturforschende in Danzig: Schriften. N. F. IV. Band, 2. Heft. Danzig, 1877; 4⁰.

— naturhistorische zu Hannover: 25. u. 26. Jahresbericht für das Geschäftsjahr 1874—75 und 1875—76. Hannover 1875 u. 1876; 8⁰.

— Oberlausitzische der Wissenschaften: Neues Lausitzisches Magazin. LIV. Band, 1. Heft. Görlitz. 1878; 8⁰.

Gewerbe-Verein, n.-ö. Wochenschrift. XXXIX. Jahrgang, Nr. 25 & 26. Wien, 1878; 4⁰.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. III. Jahrgang. Nr. 25 & 26. Wien, 1878; 4⁰.

Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie für 1876. 3. Heft. Giessen, 1878; 8⁰.

Journal für praktische Chemie, von H. Kolbe. N. F. Bd. XVII 7. Heft. Leipzig, 1878; 8⁰.

— the American, of Science and Arts. Third series Vol. XV. (Whole Number CXV) Nr. 90. June, 1878. New Haven, 1878; 8⁰.

Militär-Comité, k. k. technisches und administratives: Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens. Jahrgang 1878. 4. u. 5. Heft. Wien, 1876; 8⁰.

— — Militär-statistisches Jahrbuch für das Jahr 1875. I. Theil. Wien, 1878; gr. 4⁰.

Moniteur scientifique du Dteur Quesneville. 22e Année. 3e Série. Tome VIII, 439e Livraison. Juillet 1878. Paris, 1878; 8⁰.

Museum of comparative Zoology at Harvard College: Memoirs. Vol. V. Nr. 2: Report on the Hydroida. Cambridge, 1877; 4⁰. Vol. VI. Nr. 2. Report on the Fossil Plants. Cambridge, 1678; 4⁰.

Nature. Vol. XVIII. Nrs. 451 & 452. London, 1878; 4⁰.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Jahrbuch. Jahrgang 1878, XXVIII. Bd. Nr. 2. April, Mai, Juni. Wien, 1878; 8⁰.

Repertorium für Experimental-Physik etc., von Ph. Carl. XIV. Band, 7. Heft. München, 1878; 8⁰.

„Revue politique et littéraire“ et „Revue scientifique de la France et de l'Étranger“. VIIe Année, 2e Série, Nrs. 51 & 52. Paris, 1878; 4⁰.

Schmidt, J. F. Julius Dr.: Charte der Gebirge des Mondes nach eigenen Beobachtungen in den Jahren 1840—1874. Erläuterungsband. Berlin, 1878; 4⁰. — Atlas mit 25 Blättern. Folio.

Smithsonian Institution: Annual Report of the Board of Regents. Washington, 1877; 8⁰.

Società, R. agraria di Gorizia: Atti e Memorie. Anno XVII. N. S. Nr. 3 & 4. Marzo e Aprile 1878. Gorizia, 1878; 8⁰.

Society, the Royal Geographical: Journal. Vol. XLVII. 1877. London; 8⁰.

United States Geological Survey of the Territories: Miscellaneous Publications Nr. 8. Fur-bearing Animals. Washington, 1877; 8⁰.

United States Geological and Geographical Survey of the Territories: Buletin. Vol. III. Nr. 4. Washington, 1877; 8°. Vol. IV. Nr. 2. Washington, 1878; 8°.

— — — of Colorado and adjacent territory 1875. Washington, 1877; 8°.

— — — Vol. XI. Monographs of North American Rodentia. Washington, 1877; gr. 4°.

— — Report of the Commissioner of Agriculture for the year 1876. Washington, 1877; 8°.

Verein für Landeskunde von Niederösterreich: Blätter. N. F. XI. Jahrgang. Nr. 1—12. Wien, 1877; 8°. — Topographie von Nieder-Österreich. I. Band. Schlussheft (10. u. 11. Heft). Wien, 1877; 4°. — II. Band, 3. Heft. Wien, 1876; 4°.

— Siebenbürgischer für Naturwissenschaften in Hermannstadt: Verhandlungen und Mittheilungen. XXVIII. Jahrgang. Hermannstadt, 1878; 8°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXVIII. Jahrgang, Nr. 25 & 26. Wien, 1878; 4°.

Über Placentarsprosse.

Von Dr. J. Peyritsch.

(Mit 2 Tafeln.)

Bei dem unerquicklichen Streite bezüglich der Entscheidung der Frage über die morphologische Natur des Ovulums legt man bekanntlich seit jeher auf Bildungsabweichungen grossen Werth. Jede der Parteien, mag sie nun für die Knospen- oder Blatttheorie sein, berief sich auf teratologische Fälle. Ja man ging so weit, zu sagen, dass in der Ovularfrage Bildungsabweichungen mehr Aufschluss bieten, als die normalen Gebilde selbst. Diejenigen, die da meinen, das Ovulum könne nur als Knospe aufgefasst werden, sind dieser Ansicht desswegen, weil sie beobachtet zu haben glaubten, dass Ovula gelegentlich zu beblätterten Ästchen auswachsen. Diese Ansicht hatte ihren Vertreter unter Anderen an Hugo v. Mohl.[1] Häufig vorkommende Fälle, die ihr widersprechen, nämlich solche, wo Blattlappen an Stelle von Eichen angetroffen werden, bemühte man sich in Einklang mit der Knospentheorie zu bringen. Sah man also an der Stelle des Ovulums ein wie ein Blatt aussehendes Gebilde, so erklärte man dies als einen Spross, der Spross trage ein Blattorgan, letzteres sei am Stengel herablaufend, die Sprossspitze in den Fällen, wo ein Nucleus nicht mehr nachweisbar ist, aber eingezogen.[2] So wurden der Knospentheorie zu Gefallen alle widerspenstigen Fälle dem allgemeinen Schema eingereiht.

Noch entschiedener gingen die Vertheidiger der Blatttheorie vor. Von der früher erwähnten Thatsache, nämlich dem häufigen Vorkommen von placentabürtigen Blattlappen an Stelle der Ovula ausgehend, untersuchten sie sorgfältig alle Gebilde, die

---

[1] Vegetabilische Zelle, p. 126.

[2] A. Braun: Über Polyembryome und Keimung von Caelebogyne p. 192. — Strasburger: Die Coniferen, p. 425.

sie an Stelle von Eichen vorfanden, wendeten die Methode der vergleichenden Morphologie consequent auf Bildungsabweichungen an, stellten eine Reihe von Übergängen oder Mittelformen zwischen normalem Ovulum und nucleustragendem Blattlappen auf und glaubten nun unwiderleglich den Beweis für die Blattnatur des Ovulums gebracht zu haben. Das blattähnliche Aussehen des verbildeten Ovulums galt ihnen als hinlänglicher Grund für die Blattnatur desselben. Trug das blattähnliche Gebilde einen Nucleus, so war dieser die Emergenz des Blättchens; fehlte demselben aber der Nucleus, so kam es eben nicht zur Emergenzbildung. Durch diese Vorstellung war auch die plausible Erklärung gefunden für die sonst fatale unausfüllbare Lücke in der Reihe, da es zwischen nucleustragender und nucleusloser Blattfieder logisch keinen Übergang geben kann.

Zu der Blatttheorie, die in neuester Zeit Čelakovsky[1] ausgebildet hat, bekennen sich heut zu Tage wohl die Mehrzahl der Morphologen, selbst solche, die für die Knospentheorie früher Gründe beibrachten. Eichler[2] huldigt der Čelakovsky'schen Theorie in seinem neuesten Buche, er nimmt sie vollinhaltlich an; seine früher selbst aufgestellten Bedenken lässt er vollständig fallen.

Wie legen sich nun die Morphologen im Sinne der Blatttheorie die Fälle zurecht vom Vorkommen eines Sprosses an Stelle vom Ovulum?

Das Vorkommen der Placentarsprosse leugnen sie entweder ganz und gar, oder für den Fall, dass ein solcher doch gefunden werden könnte, halten sie denselben im Vorhinein, ohne ihn gesehen zu haben, für einen durch den pathologischen Process entstandenen Adventivspross. Die für Sprosse erklärten Gebilde sind nach ihrer Ansicht entweder der Reihe angehörige

---

[1] Über die morphologische Bedeutung der Samenknospe in Flora 1874. — Vergrünungsgeschichte der Eichen von *Alliaria officinalis* Andrz. in Bot. Ztg. 1875. — Vergrünungsgeschichte der Eichen von *Trifolium repens* L. in Bot. Ztg. 1877. — Über Chloranthien von *Reseda lutea* L. in Bot. Ztg. 1878.

[2] Blüthendiagramme II, in den Vorbemerkungen sub 2, „Zur Dignität“ der Placenten und Ovula“, p. XVIII.

Glieder, der eine Endpunkt derselben das normale Ovulum, der andere die nucleustragende Blattfieder, die also durch die Blatttheorie ihre genügende Erklärung fänden; oder es sind nach ihrer Meinung die wirklichen Sprosse, die man für Verbildungen von Eichen hielt, Axillarsprosse der Carpelle oder Adventivknospen des Ovularblättchens.

Grund zu solchen Behauptungen boten ihnen wohl ganz allgemeine Angaben ohne genauen speciellen Nachweis der Placentarsprosse, dann die Anführung wenigstens zweifelhafter oder entschieden verkannter Fälle von gegnerischer Seite. [1] Wurden exquisite Fälle vorgebracht, so ignorirte man diese ganz und gar und hielt sich krampfhaft an jene an, die nur ihrer Theorie bequem sein konnten.

Ich habe in dieser Frage einen anderen Standpunkt eingenommen. [2] Mir gilt es als absolut festgestellte Thatsache, dass es entschiedene Placentarsprosse gibt, für die kein Grund vorliegt, sie als Adventivsprosse zu erklären. Das Vorkommen von

---

[1] Cramer hat in seinem Werke „Bildungsabweichungen bei einigen wichtigeren Pflanzenfamilien" auf S. 121—126 jene Fälle, die man für sprossartige Umbildungen des Ovulums erklärte, einer eingehenden Kritik unterzogen. Čelakovsky thut dasselbe bezüglich zweier von mir in der Teratologie der Ovula angeführten Fälle, die ich zwar nicht als Umbildungen des Ovulums erklärte, die aber nach meiner damaligen Meinung die Stelle desselben einnahmen. Hinsichtlich des einen Falles „*Tropaeolum majus*" beging ich den Irrthum, dem normalen Ovarium in jedem Fache zwei Eier zuzuschreiben, statt nur je eines. Die Sprosse am Grunde der Ovarhöhlung konnten in der That Axillarsprosse sein. Van Tieghem (siehe Masters Veg. Terat. p. 271) erklärte vor Jahren aus Anlass eines ähnlichen Falles, dass die Ovula Blattgebilde der Axillarsprosse der Carpelle seien. Bezüglich der *Arabis alpina* (Pringsh. Jahrb. Bd. VIII., Taf. VIII, Fig. 4) unterliegt es für mich keinem Zweifel, dass die Blüthenknospen der Placenta aufsassen. Man vergl. Bot. Ztg. 1877, p. 306. Insoforne nun als die Placenta in normalen Fällen nur Ovula trägt, lässt es sich rechtfertigen, auch hier von Blüthen an Stelle von Ovulis zu sprechen. Doch muss zugegeben werden, dass in normalen Fällen die Ovula höher der Placenta aufsitzen und nicht so nahe dem Grunde der Ovarhöhlung.

[2] Zur Teratologie der Ovula in der Festschrift zur Feier des fünfundzwanzigjährigen Bestehens der k. k. zoologisch botanischen Gesellschaft in Wien. Wien 1876. — In Sachen der Ovulartheorie. Bot. Ztg. 1877. Man vergleiche auch Just. Bot. Jahresbericht, IV. Jahrgang, p. 619,

placentabürtigen blattartigen Gebilden gilt mir ebenfalls als sicher. Ich erklärte, dass zwischen normalem Ovulum und nucleustragender Blattfieder eine Reihe von Zwischenformen existiren. Diesen Ausspruch that ich, indem ich diese Thatsache mit Zugrundelegung meiner eigenen, auf der Untersuchung zahlreicher Oolysen beruhenden Erfahrung und aus der Vergleichung abgebildeter monströser Ovula in den Abhandlungen verschiedener Autoren erschloss, ein Ergebniss, das durch Čelakovsky's neue Untersuchungen monströser Ovula bei *Trifolium repens* und *Reseda lutea* wieder bestätigt wurde. Es wurden im Wesentlichen, wenigstens in der Hauptfrage nicht neue Ergebnisse durch die Untersuchungen des Letzteren zu Tage gefördert, sondern nur im Detail Missgeburten der Ovula, die der Mehrzahl nach dieser Reihe angehören, beschrieben. Ich hielt es ausserdem für möglich, dass sich Mittelformen zwischen Ovulum und entschiedenem Spross vorfinden werden. Ich wies auf Fälle hin, die im Sinne der Blatttheorie sich nur gezwungen erklären liessen. Von diesen sagte ich, sie seien im Ganzen selten. Von Čelakovsky wurden diese Fälle allerdings anders gedeutet, aber einen Beweis für die Richtigkeit seiner Deutung kann er nicht erbringen. Als Beweis gilt ihm eben, dass die Form sich unter das Schema zur Noth einreihen lässt. Nun gibt es aber Vorkommnisse, die sich eben nicht dem Blattschema einzwängen lassen. Man vergleiche nur die Figur 9 auf Tafel 12 in Baillons Abhandlung über die Chloranthie der *Sinapis arvensis*,[1] man beachte die Figuren *Rumex scutatus* betreffend, in meiner Teratologie der Ovula. Insbesondere die Figur 47 auf Tafel III, aber auch die Figuren 57, 58, 59, 61 auf derselben Tafel sind mit der Blatttheorie schlechterdings unvereinbar. Ich kam schliesslich dazu, die Anwendung der Spross- resp. Blatttheorie in der Ovularfrage ganz fallen zu lassen. Wie man sieht, spricht eine Reihe der Erscheinungen für die eine Theorie, eine andere Reihe für die andere. Die normalen Ovula sind, was man auch dagegen sagen will, mehr sprossähnlich ausgebildet, daher der Name „Samenknospe" oder der von Braun noch jüngst gebrauchte „Eiknospe".

[1] Sur des fleurs monstreuses de *Sinapis arvensis* in Adansonia, Tom. III, p. 351 und fig. Pl. XII.

Man könnte sie am besten vergleichen mit kleinen Zwiebelchen. Die Verbildungen derselben in der Regel mehr blattähnlich; die blattähnlichen gleichen bezüglich der ersteren Stadien ihrer Entwicklung den normalen Ovulis, der Nucleus wird zuerst differenzirt und an der Basis desselben das Integument oder die Integumente als ganz oder mehr minder geschlossene Ringwälle angelegt; später kehren sich die Relationen um, der Nucleus scheint nämlich einem Blatte aufgewachsen zu sein, in dem sich der unter dem Nucleus befindliche Theil des Eichens blattartig entwickelt.

Berücksichtigt man also die Erscheinungen in der frühen Jugend, so sprechen sie mehr für die Knospentheorie, insofern als auch das normale Ovulum mehr knospenähnlich aussieht, im ausgewachsenen Zustande mehr für die Blatttheorie. Die Mehrzahl der Verbildungen terminaler Eichen von ***Rumex scutatus***, die ich beschrieben habe, lassen ungezwungen die Annahme zu, dass der Axentheil der Blüthe seine wirkliche Endigung in dem Ovulum findet und dass die Integumente der Samenknospe als blattartige Gebilde demselben inserirt sind. Doch habe ich auf Formen aufmerksam gemacht, die der Blattschemareihe sich unterordnen lassen.

Ich betrachte demnach das Ovulum als ein zum Zwecke der geschlechtlichen Fortpflanzung adaptirtes Gebilde von in seiner Anlage morphologisch indifferenten Charakter, das bei hochgradigen Verbildungen mehr minder blattartigen, viel seltener aber auch mehr minder sprossähnlichen Charakter erhält. Ich bin nicht der Ansicht, dass Abnormitäten den morphologischen Werth des normalen Ovulums bestimmen können. Die Ovularuntersuchungen, so weit sie die teratologische Seite betreffen, müssen nach meiner Ansicht vom Standpunkte der Aetiologie aufgenommen werden. Bilden sich die Ovula nicht normal aus, so müsse man nach der Ursache der abnormen Entwicklung forschen. Es ist nur eine licentia poëtica, wenn man die Metamorphose wirken lässt, sobald es zur Entwicklung des Ovularblättchens kommt. Der Theoretiker in der Ovularfrage kümmert sich eben nicht um die Ursache der Verbildung, er substituirt dafür die Metamorphose, findet er aber ein unbequemes Factum, dann muss der pathologische Process herhalten.

Selbstverständlich geschieht wohl die Entwicklung des Ovularblättchens ebenso gut, wie die des abnormen Sprosses in Folge des pathologischen Processes.

Die Erforschung der Aetiologie der Oolysen wird zu neuen Ergebnissen führen. Man wird so lange arbeiten müssen, bis man in der Lage ist, Oolysen zu erzeugen. Ich habe die Frage bereits in Angriff genommen, die Untersuchungen sind aber lange noch nicht abgeschlossen.

Für diese Mittheilung werde ich jener Fälle Erwähnung thun, die wahrscheinlich früher öfter gesehen, aber nie genau beschrieben worden sind, auf die man sich berief, wenn man von sprossähnlicher Umbildung des Ovulums sprach. Der letzte Einwand der Blatttheoretiker wird jetzt entkräftet, indem sie immer darauf zurückkommen, dass noch Niemand eine vollständige Reihe von Ovularverbildungen in der Richtung zum exquisiten, nicht zu bezweifelnden Spross zusammengestellt habe. Es muss nämlich andererseits zugegeben werden, dass es in der That gelungen ist, eine Reihe von Mittelformen zwischen normalem Ovulum und nucleustragendem Blattlappen aufzufinden. Es ist bei Vorlage eines grösseren Materiales gar nicht schwierig, solche Reihen zu construiren. Wie schon die Betrachtung der Tafel Čelakovsky's in seinem Aufsatze über Vergrünungsgeschichte von *Alliaria officinalis* ergibt, werden wohl auch die verschiedensten abnormen Gestalten hervorgebracht, und es handelt sich nur, die dem Zwecke entsprechenden auszuwählen. Dies that nun Čelakovsky bei der Construction seiner Reihe. Es wäre ein Irrthum zu glauben, dass die Umbildung der Ovula in vielseitigen Ovarien auf einer und derselben Placenta immer genau schrittweise sich verfolgen lasse. Einander zunächst befindliche Ovula gleichen sich oft in ihrer Verbildung ganz und gar nicht. Die Veränderung geschieht nicht selten plötzlich sprungweise. Bei monströser *Reseda lutea*,[1] wo sich zahlreiche Mittelformen vom normalen Ovulum zur nucleustragenden Blattfieder vorfanden,

---

[1] Über Chloranthien der *Reseda lutea*, vergleiche man Schimper in Flora 1829, p. 437. Abbildungen von Oolysen bei Schimper: Beschreibung des *Symphytum Zeyheri* in Geigers Magazin für Pharmazie, 28. Bd., Taf. V, Fig. 80—85. — Celakovsky in Bot. Ztg. 1878; über Chloranthien

traf ich in einem und demselben Fruchtknoten nicht so viel Mittelformen zwischen den extremen Formen an, ohne dass grosse Lücken in der Reihe unausgefüllt blieben. Ein übersichtliches Bild geben die Figuren 1 und 2. Entsprechend den Ausführungen Čelakovsky's kann man allerdings bemerken, wie das innere Integument mehr und mehr verblattet, das äussere mehr und mehr schwindet, bis endlich das Ovularblättchen in dem Sinne, wie er es darstellt, zu Stande kommt. Diese Modifikation der Ovularblättchenbildung lässt Čelakovsky als alleinige gelten. Aber um die Reihe vollständig zu machen, muss man den verschiedenen Fruchtknoten die passenden Gebilde entnehmen. Čelakovsky gibt auch nicht ganze Placenten mit den ihnen aufsitzenden Ovulis, er klaubt eben seine monströsen Ovula aus den verschiedensten Fruchtknoten zusammen für die Construction seiner Reihe. Ist seine Blatttheorie widerlegt, so sind auch seine Zeichnungen ganz werthlos, da sie sonst gar nichts zeigen.

Eine Frage, über welche man in der Morphologie leicht hinübergeht, ist aber die: können derartig construirte Reihen die Homologie der beiden Endglieder beweisen? Ja, wird die vergleichende Morphologie sagen, für sie ist dies ein Dogma. Es lässt sich aber leicht zeigen, dass dem nicht so sein muss. Um eine differente Form aus einer anderen hervorgehen zu lassen, müssen an dieser Transmutationen vorgenommen werden. Das ein wenig veränderte Gebilde steht dem nächst ähnlichen ziemlich nahe, ist aber doch nicht ganz dasselbe. Geschehen nun die Transmutationen in einer bestimmten Richtung, so erhält man schliesslich ein vollständig heterogenes Gebilde. Dazu bedarf es nun allmäliger Reductionen und andererseits allmälig gesteigerter Ausbildung eines bei dem einen Endgliede in rudimentärem Zustande befindlichen Organes oder Theiles. Dazu gesellen sich häufig Neubildungen. Das Euphorbiacyathium lassen die Mehrzahl der Morphologen als Blüthenstand gelten. Der Blüthen-

---

der *Reseda Phyteuma*: Nees ab Esenbeck in Nov. Act. phys. med. Acad. caes. Leopold Carol. Tom. XIII, vol. II (1827), p. 815; über Chloranthien und insbesondere Oolysen der *Reseda alba* bei Wigand: Grundlegung der Pflanzenteratologie, p. 39.

stand ist aber sehr reducirt, indem er von Einigen nicht als Inflorescenz, sondern als hermaphrodite Blüthe angesehen wird. Alle denkbaren Gründe werden ins Feld geführt, aus denen die Inflorescenznatur des Cyathiums hervorgehen soll. Denkt man sich nun den Reductionsprocess noch weiter vorgeschritten, so wird aus der männlichen Blüthe der Inflorescenz schliesslich ein Gebilde hervorgehen, das einem gewöhnlichen Staubblatte so ähnlich ist, wie ein Ei dem andern.

Ich brauche nicht auszumalen, in welcher Weise die Reductionen geschehen müssen. Von den für die Inflorescenznatur angeführten Gründen wird wohl keiner übrig bleiben. Wer kann aber sagen, dass der jetzige Zustand des Cyathiums schon als abgeschlossen zu betrachten sei, dass der Reductionsprocess sein Ende erreicht habe? Im Laufe der Zeiten hätte also eine vollständige Transmutation einer verzweigten Axe zu einer einfachen, einer Axe zweiter Ordnung zu einem von einem Blüthenblatt absolut nicht zu unterscheidenden Gebilde stattgefunden, wenn man den Ansichten der Phylogenetiker huldigt. Die grosse Mehrzahl der Morphologen ergeht sich in phylogenetischen Speculationen, nur ziehen sie nicht die Consequenzen, wenn sie mit ihrer Lieblingsvorstellung unvereinbar sind. Was soll nun für die morphologische Betrachtung massgebend sein, der Ausgangspunkt, nämlich der Blüthenstand, oder die eine erreichte Station, das ist jener Zustand, in dem das Gebilde eine Zwitterblüthe darstellt? Die phylogenetische Entwicklung könnte ja auch mit der Zwitterblüthe begonnen haben. Gerade mit Zugrundelegung phylogenetischer Ansichten ergibt sich, dass stets der jeweilige factische Zustand für die Morphologie massgebend ist. Für die Speciesfrage sind Formenreihen ebenfalls nicht immer dafür beweisend, dass die Endglieder derselben einer und derselben Species angehören. Geben zwei Species fruchtbare Bastarde, und bildet man sich nach Kölreuter die väterlichen und mütterlichen Bastarde mehrerer Grade, so wird man eine continuirliche Reihe sich herstellen: ein Endglied der Reihe das Individuum der einen Species; das andere Endglied das Individuum der zweiten Species. Wenn nun Derjenige, der nicht weiss, wie die Reihe zu Stande gekommen, glauben würde, wie es faktisch viele Systematiker thun, die Endglieder seien nicht specifisch

verschieden, weil Mittelformen zwischen beiden existiren, so würde dies ein grosser Irrthum sein. Es müssten im letzteren Falle beide Individuen, wenn sie sich kreuzen, vollständig fruchtbar sein; weil sie aber verschiedenen Species angehören, sind sie es eben nicht.

Aus dem Gesagten geht nun hervor, dass mit der blossen Herstellung der Reihe gar nicht gedient ist, wenn man nicht weiss, auf welche Weise die Mittelformen zu Stande gekommen sind.

Meine Fälle beobachtete ich ebenfalls bei *Sisymbrium Alliaria*. Ich kannte sie schon lange, ich hatte sie schon im Auge, als ich die Teratologie der Ovula schrieb. Ich fand die Pflanze vor Jahren im Freien. Für eine gelegentliche spätere Untersuchung legte ich einen kleinen Zweig mit vergrünten Blüthen in Alkohol. Erst im vorigen Jahre kam mir derselbe wieder in meine Hände. Es sind dies die Abnormitäten, auf die ich mich bezog in meinem Artikel „In Sachen der Ovulartheorie“. Der Zweig trug nur vier vergrünte Blüthen mit aufgeblasenen Fruchtknoten. Eine ausführliche Beschreibung der Placenten und der daran befindlichen Gebilde dürfte überflüssig sein, da die von Liepoldt's Meisterhand unter meiner Leitung und unter meinen Augen gezeichneten Tafeln eine solche überflüssig machen.

Figur 11 stellt den halbirten Fruchtknoten mit der leistenartig vorspringenden Placenta dar, die Ovula und deren Äquivalente zweireihig gestellt, die oberen Ovula in ihrer Form normal; die vier untersten Gebilde sind die sogenannten Ovularblättchen, die Oberseite des Ovularblättchens der Innenseite des dazu gehörigen Carpells zugewendet, die Flächen stehen also wie gewöhnlich seitlich, der eine Rand des Blättchens sieht nach aufwärts, der andere nach abwärts; ebenso orientirt ist der Stiel des Blättchens. Einen Nucleus fand ich auf diesen Blättchen nicht.

Bemerkenswerth sind aber die Übergangsgebilde zwischen den normal geformten Ovulis und den Ovularblättchen. Es wird von diesen später noch die Rede sein. In diesem Fruchtknoten fanden sich keine Axillarsprosse vor. Die zweite Placenta dieses Fruchtknotens hatte ganz dasselbe Aussehen wie die abgebildete.

Gehen wir jetzt zu Figur 12 über. Sie stellt wieder einen halbirten Fruchtknoten mit der Placenta dar. Die auf letzterer befindlichen Körperchen sind aber wesentlich verschieden. Die obersten Gebilde, die der Placenta inserirt sind, lassen sich schwer deuten. Sie sind jedenfalls Missgeburten. Čelakovsky wird in diesen Gebilden wieder seine Ovularblättchen finden, deren Lamina sich bis auf die Basis getheilt hat. An dem zweiten Gebilde von oben in der linksseitigen Reihe lässt sich der wesentlichste Theil des Ovulums noch erkennen. Man sieht auf einem stielartigen Träger zwei seitlich stehende, also rechts und links gestellte Blattgebilde, im Grunde zwischen denselben an ihrer Insertionsstelle den schwächlichen Nucleus. Ähnliche Gebilde sind mir früher schon begegnet. Man vergleiche die Figur 76 in der Teratologie der Ovula.

Um ihre Theorie zu retten, werden Čelakovsky und Eichler die beiden Blätter als ein in zwei Theile gespaltenes Blattgebilde, das den Nucleus als Emergenz trägt, erklären. Ein jeder Unbefangene wird aber zugestehen müssen, dass das ganze Gebilde weit eher verdient als Spross bezeichnet zu werden, als die Phyllocladien von Asparagus, die blattlosen Cladodien einiger Ruscusarten, beispielsweise von *Ruscus racemosus*, gar nicht zu sprechen von den männlichen monandrischen Euphorbiablüthen. Das vierte Gebilde (das zweite von oben in der rechtsseitigen Reihe) unterscheidet sich von dem dritten nur dadurch, dass drei Blätter auf gleicher Höhe dem stielartigen Träger inserirt sind. Der Nucleus befindet sich im Grunde, wie dies das nämliche abgebildete Sprösschen, Figur 16, — wo das eine Blatt etwas zur Seite gelegt wurde — deutlich zeigt. Das fünfte Gebilde ist monströs ausgebildet, es kommt dem dritten ziemlich nahe, den Nucleus sieht man nicht, er ist aber vorhanden, und nimmt die Stelle an der Basis der beiden Blätter ein. Das sechste Gebilde ist wieder eine Missgeburt. Das siebente stellt einen Spross dar, die beiden unteren Blätter des Sprosses stehen seitlich, sie schliessen die unentwickelte Knospe ein. Man vergleiche die Figur 21. An der Knospe sind vier Blattanlagen als kleine Höcker zu bemerken. Hierauf folgt in der rechtsseitigen Reihe ein merkwürdiges Gebilde.

An demselben bemerkt man ein Blättchen, bei dem vielleicht die nach abwärts gekehrte Fläche wie die Blattoberseite ausgebildet war, von diesem durch ein Internodium getrennt ein Blättchen mit stengelumfassender Basis; der abgerundete Vegetationskegel wird von demselben umfasst. Am Vegetationskegel ist noch eine kleine Papille sichtbar. Vergleicht man das Übergangsgebilde bei Figur 11 mit diesem, so lassen sich die homologen Theile unschwer herausfinden. An dem Übergangsgebilde der Figur 11 das Internodium zwischen dem ersten und zweiten Integumente sehr wenig, aber doch etwas entwickelt, das äussere Integument blattartig mit deutlichen Nerven, das innere Integument lässt den Nucleus durchschimmern. Damit das besprochene Gebilde bei Figur 12 zu Stande komme, braucht nur das Internodium sich noch mehr zu strecken, das innere Integument noch mehr zu verblatten und der Nucleus ein wenig sich abzurunden. Man könnte Anstoss nehmen an der wie die physiologische Oberseite möglicherweise ausgebildeten Blattunterseite des ersten Blättchens. Man übertreibt die Wichtigkeit derartiger Vorkommnisse. Die Ursache derselben ist vollkommen unbekannt, doch ist es nicht gerechtfertigt in allen derartigen Fällen von Umkehrung der Flächen den Schluss auf Emergenzbildung zu ziehen.[1]

Die Laubblätter von *Allium ursinum* zeigen auch die Umkehrung der Flächen in besonders schöner Weise, die anderer Arten nicht; dasselbe gilt für einige Alstrœmeria-Arten, wie dies schon Irmisch angegeben hatte. Kein Mensch wird hier sagen, das seien Emergenzbildungen. Betrachten wir endlich die untersten Gebilde bei Figur 12. Wie man sieht, sind sie veritable Sprosse.

---

[1] Diese eigenthümliche Entwicklungsweise hängt vielleicht von der Bildungsstätte ab. Diese Gegend ist nämlich ein locus criticus. Man kann sich vorstellen: Im Beginne der Entwicklung, das heisst bei der ersten Anlage, war es ungewiss, ob eine Emergenz oder eine Spross zur Ausbildung hätte kommen sollen. Es kam daher in dieser Gegend ein Gebilde zu Stande, das gewissermassen zwei widersprechende Eigenschaften in sich vereinigt, nämlich die charakteristische Flächenausbildung der Blattemergenz und andererseits die Insertion am Spross. Das Auftreten eigenthümlicher Gebilde an den locis criticis ist eine häufige teratologische Erscheinung; dahin gehört beispielsweise das Vorkommen gespaltener oder

Bei dem einen findet man zwei einander gegenständige Blätter auf gleicher Höhe inserirt, ähnlich wie bei Gebilde 3 dieser Figur, dann folgt ein Internodium, hierauf zwei jugendliche Blätter, decussirend mit den vorhergehenden, endlich bemerkt man den Vegetationskegel mit zwei Blattanlagen, die eine mehr vorgeschritten. Der Compagnon auf der rechten Seite ist ähnlich ausgebildet, nur steht das erste Blatt solitär, die nach abwärts gekehrte Seite vielleicht wie die Blattoberseite ausgebildet.

Gehen wir nun zum dritten Fruchtknoten (Fig. 13) über. Hier ist das Bild ein wesentlich anderes. Entschiedene Sprosse sind die Gebilde bei *a*, entschieden blattartige Organe die Gebilde *b*, dann haben wir hier Missgeburten, wie ähnliche Čelakovsky abgebildet hat.

Bei Figur 11 waren die oberen Gebilde, die auf der Placenta sich vorfanden, normal oder wenigstens normalen sehr nahe stehend, die untersten waren blattartig ausgebildet; bei Figur 12 waren die oberen Gebilde mit normalen Ovulis so weit vergleichbar, dass die Homologie wohl auch von gegnerischer Seite nicht wohl wird bestritten werden; die untersten Gebilde, die der Placenta aufsassen, waren wirkliche unzweifelhafte Sprosse. Es wird wohl Niemand die abenteuerliche Annahme aufstellen, dass auch hier das Ovularblättchen in zwei Theile gespalten sei, dass sich im Grunde desselben ein Adventivspross gebildet habe, der sich dann so weit entwickelte, dass er gegenwärtig die scheinbare Verlängerung des Blattstieles des Ovularblättchens bildet.

Die obersten placentabürtigen Gebilde (Fig. 12) verhalten sich zu den sprossartig ausgebildeten unteren in analoger Weise, wie

---

mehr minder getheilter Blätter an der Stelle, wo der Stengel von normalem Querschnitt in die fasciirte Form übergeht (allerdings kommen an den fasciirten Stengeln auch häufig gespaltene Blätter vor), ferner das Auftreten gespaltener Blätter an der Übergangsstelle zwischen wenig- und mehrgliedrigen Laubblattwirteln, normalerweise bei Labiatifloren die Entwicklung einer Corolle mit breiter Oberlippe zwischen fünfzähligem Kelch und vierzähligem Andrœceum, bei Zwillingsblüthen das Auftreten medianer Blattgebilde, wodurch solche Blüthen als einheitlich angelegte Bildungen erscheinen, endlich die sogenannten Schimper'schen Übergangsantholysen an der Stelle zwischen den Bereicherungszweigen des Stengels und den Blüthen.

die Phyllodien von Acacia-Arten zu den doppelt oder einfach gefiederten Blättern der primären Axe der jugendlichen Pflanze wenn man sie aus Samen zieht. Bei den Phyllodien kommen die lateralen Gebilde, nämlich die Pinnulae mit den Foliolis nicht zur Entwickelung, bei den placentabürtigen Formen wurde die Terminalknospe nicht ausgebildet. Die Deutung dieser letzteren Gebilde als monströser abortirter Eisprosse ist nach meiner Meinung zum Mindesten ebenso berechtigt als jene, der zu Folge sie nur gespaltene Blätter darstellen sollen.

Bei Figur 13 liess sich keine Regel in der Vertheilung der abnormen Formen herausfinden, hier wechselten Spross und Blatt mit einander. Der vierte Fruchtknoten, der eigentlich der untersten Blüthe am Zweige angehörte, enthielt Ovula von normalem Ansehen.

Berücksichtigt man die Stellung der erwähnten Gebilde, deren Insertion und Zahl mit der normaler Ovula vollständig übereinstimmen, ferner das Aussehen einiger derselben, so ergibt sich wohl von selbst, dass sie aus Anlagen hervorgingen, die im normalen Verlaufe der Entwickelung zu Ovulis geworden wären. Die Anlagen wuchsen aus unbekannter Ursache theils zu Blattgebilden, theils zu Sprossen aus, theils aber zu Formen, die noch das charakteristische Merkmal der Ovula an sich tragen. Würde die ganze Pflanze vorliegen und nicht blos die vier Ovarien, so würden der Zwischenformen noch mehr aufzufinden sein. Es ist auch nicht wahrscheinlich, dass diese Ovarien das beste Material boten, das zu Gunsten der sprossartigen Umbildung der Ovula spricht. Bei ***Reseda lutea*** waren die blattartig verbreiteten monströsen Ovula die unteren Gebilde der Placenta, die oberen trugen mehr Ovularcharakter an sich; bei ***Sisymbrium Alliaria*** sassen die exquisiten Sprosse gleichfalls tiefer unten der Placenta auf, als die den normalen Ovulis näher stehenden Formen. Nach dem Gesagten ist es wohl nicht zweifelhaft, dass die Ovularanlagen morphologisch indifferenter Natur seien.

Der Stiel des Ovularblättchens wie das unterste ausgebildete Stengelstück der Placentarsprosse waren seitlich zusammengedrückt, eine Kante nach oben, eine nach unten gerichtet, vom Gefässbündel durchzogen, beide ähnelten einander sehr. Bei einigen der sprossartig ausgebildeten Körperchen war zu be-

merken, dass das eine und zwar das unterste Blatt des Sprosses den übrigen in der Entwicklung weit vorangeschritten war. Auf diese Weise konnte es bei Figur 13 *a* den Anschein gewinnen, als wäre der Spross eine Adventivsprossung auf dem Ovularblättchen. Ich zweifle gar nicht, dass solche Fälle faktisch vorkommen; einige der Čelakovsky'schen Figuren lassen eine solche Deutung ungezwungen zu. Es kann aber auch vorkommen, dass wirkliche, nicht scheinbare Axillarsprosse am sprossähnlich ausgebildeten Ovulum sich entwickeln können. Mir sind zwar aus eigener Erfahrung keine solchen begegnet, sie scheinen mir nicht unwahrscheinlich zu sein. Der Anschein, dass in solchen Fällen Adventivsprossung vorliegt, wird dadurch hervorgebracht, wenn der Axillarspross sich mehr entwickelt als der Mutterspross, und wenn letzterer mit nur einem einzigen stengelherablaufenden Blatte versehen ist. Die Deutung wird wesentlich davon beeinflusst, in welchem Stadium der Entwicklung das Gebilde vorliegt. In den ersteren Stadien der Entwicklung sind die Verhältnisse klarer. Missverhältnisse im Wachsthum stellen sich gerne in Folge abnormer Reize ein. Dies sah ich bei meinen Viscum-Culturen. Ich kultivire seit Jahren in meinem Wohnzimmer *Viscum album* auf *Nerium Oleander* zu Demonstrationszwecken. Der Nährzweig verdickte sich in der Gegend der Ansatzstelle des Parasiten, in dieser Region entwickelten sich am Nährzweige Axillarsprosse aus Augen, die sonst in Ruhe verblieben wären, und es kam auch vor, dass einmal ein Axillarspross zweiter Ordnung auftrat, der bald seinem Mutterspross vorauseilte, gegenwärtig aber wieder von letzterem weit überholt ist. Bei Nerium bewirkte der Parasit Hypertrophie des Nährzweiges; der Spross, welcher von letzterem entsprang, wie auch dessen Axillarspross sind vom Parasiten noch unbehelligt, der Axillarspross zweiter Ordnung war ausserdem abnorm, da er statt dreizähliger Laubblattwirtel nur zweizählige hervorbrachte. Die Wirkung des Parasiten als Erreger des Reizes liegt hier wohl nahe genug, der Parasit als solcher greifbar. Bei *Sisymbrium Alliaria* kann ich zwar den Parasiten als Reizerreger und Ursache der abnormen Bildungen nicht namhaft machen, er hinterliess aber Spuren genug zurück, aus denen die einstige Anwesenheit desselben, dessen thierische Natur mit grosser Wahrscheinlichkeit erschlossen

werden können. Mustern wir auch die Čelakovsky'schen Figuren[1] und suchen wir die charakteristischen Merkmale. Vor Allem fällt das Untyptische der Vorkommnisse auf, trotz der gegentheiligen Čelakovsky'schen Metamorphosenlehre. Hier ein Ovularblättchen mit Adventivspross, dort ohne Adventivspross — ganz gleichgiltig, ob sie es wirklich waren oder nur vermeintlich — der Adventivspross bald auf dem Stiele des Ovularblättchens, bald im Winkel zwischen äusserem und innerem Integumente, bald nahe dem Grunde des Bechers, die blattflügelartigen Anhängsel an dem Stiele des einen Ovularblättchens, das Fehlen derselben an anderen, die Trichomentwicklung an der einen Figur, das Fehlen derselben an einer anderen, wenn anders die Zeichnungen verlässlich sind. Man sehe sich nun die fast normal geformten Ovula an, die mit blattartigen Auswüchsen am Funiculus versehen sind. Die grösste, wahrhaft incommensurable Mannigfaltigkeit, die sich nur erträumen lässt. Čelakovsky scheint seinen eigenen Aufsatz vergessen zu haben, als er den Artikel schrieb „Noch ein Wort in der Ovulartheorie".[2] Ebenso bunt ist der Formenwechsel in meiner Figur 13. Ausserdem kommen noch dazu das Hervorsprossen von papillenförmigen Wucherungen, die mitunter einen Nucleus täuschend nachahmen, das Auftreten von sogenannten lokalisirten Trichomen an circumscripten Stellen der laubblattartig ausgebildeten Placentargebilde. Dazu gesellen sich noch die Vergrünung der Petalen, die Vergrösserung derselben, die Vergrünung der Filamente, das Aufgeblasensein des Fruchtknotens, die Entwickelung von Axillarsprossen. Alles deutet hier auf einen stattgehabten lokalen Reiz, als Ursache dieser Bildungen. Die Erscheinungen sind nach der Stärke des Reizes und dem Entwicklungsgegenstand des gereizten Organs verschieden.

Was soll aber nun nach den gegenwärtigen Erfahrungen als Ursache des Reizes angenommen werden, das alle die Erscheinungen, die sich an dem Čelakovsky'schen und meinem *Sisymbrium* vorfanden, genügend erklären würde, nicht etwa nur die eine oder andere Einzelheit? Sterilität des Bodens, ungünstige Cultureinflüsse, plötzliche Veränderung der Lebensbedingungen

[1] Bot. Ztg. 1875, Taf. II.
[2] Bot. Ztg. 1877.

in einem bestimmten Entwicklungsstadium sind wohl geeignet, wie ich dies bezüglich des letzt Erwähnten erst jüngst in einer Abhandlung[1] gezeigt habe, grosse Effecte hervorzubringen. Vergrünungen, welche mit Oolysenentwicklung einhergehen, kommen dadurch, wenigstens nach meinen Erfahrungen nicht zu Stande. Man findet bei einigen abnormen Bildungen, die in Folge von Cultureinflüssen entstehen, Phyllodie der Carpelle. Ich habe zahlreiche gefüllte Blüthen untersucht, bei welchen die Carpelle mehr minder laubblattartig ausgebildet waren. Übergangsformen zwischen normalen Carpellen und vollkommen verblatteten fand ich ebenfalls. Von Ovularverbildungen keine Spur. Ich mache *Prunus*-Arten namhaft, wo in gefüllten Blüthen die Carpelle verlaubt sind, an ihrem oberen Theile aber noch Griffel und Narbenbildung aufweisen. Bei gefüllten Ranunculaceen, Aquilegien beispielsweise, ferner bei gefüllten Tulpen, die ich in dieser Hinsicht untersuchte, ergab sich dasselbe Resultat.

Hinsichtlich der gefüllten Prunusblüthen kann man allerdings einwenden, dass deren Carpelle keine Placenta besitzen. Allen untersuchten Carpellen fehlen die charakteristischen Randnerven, mihin auch die Gebilde, die dort ihren Sitz haben, nämlich die Ovula; bei den Aquilegien, den Tulpen waren sie aber vorhanden, die Ovula waren aber nicht verbildet. Es sei hier auf derartige Bildungen zur weiteren Untersuchung aufmerksam gemacht. Die Metamorphosenlehre Čelakovsky's hätte hier die schönste Gelegenheit, sich glänzend zu bewähren. Wo gäbe es aber für dieselbe eine passendere als in dem Falle bei *Galeobdolon luteum?* Mir sind in der Cultur Formen aufgetreten, wo die Carpelle blattartig sich entwickelten und stufenweise Übergänge von den Laubblättern zu den Carpellen sich nachweisen liessen. Die Ovula erschienen am Rande, je eines nahe der Basis, von laubblattartiger Umbildung derselben keine Spur.[2] Man vergleiche im Gegensatze dazu die Abbildung des

---

[1] Untersuchungen über die Ätiologie pelorischer Blüthenbildungen in Denkschrift d. k. Akad. d. Wiss. Wien, math.-naturw. Cl., XVIII. Bd., II. Abth.

[2] Untersuchungen über die Ätiologie pelorischer Blüthenbildungen, l. c. Taf. II. insbesondere Fig. 13, 14, 15, 32, 33.

Pistills bei einer Stachys in meiner Teratologie der Ovula.[1] Möglich, dass Vergrünungen in Folge bestimmter Cultureinflüsse entstehen, etwa in der Weise, wie Sorauer[2] sich dies vorstellt. Man findet oft Chloranthien ohne die mindeste Spur von Oolysen, ohne Ecblastesis, ohne besondere Modification der Blüthenblätter, mit Ausnahme der ihrer Färbung. Diese sind aber, da es sich hier um Oolysen handelt, gegenstandslos.

Vergrünungen von Blüthen oder einzelner Blüthenblätter, deren Ursache sofort erkennbar ist, bewirken viele Parasiten, sowohl pflanzliche als thierische, insbesondere letztere. Pilze, um die es sich hier handeln könnte, machen aber die von ihnen befallenen Blüthen oder Blüthentheile mehr minder intumescirend, die Petalen werden hypertrophisch, grün, persistent, ebenso die Staubgefässe, deren Filamente verdicken sich, die Antheren atrophiren, das Staubgefäss persistirt, das Ovar erscheint nicht selten stark vergrössert, oft erweitert. Pilze, welche derartige Degenerationen bewirken, gehören den Peronosporeen und Uredineen an. Ich untersuchte die Deformationen, die durch den *Cystopus candidus* und die *Peronospora parasitica* an verschiedenen Cruciferen hervorgerufen werden, ferner Deformationen von Berberisblüthen, Crataegusblüthen, Rhamnusblüthen, die mit den Äcidien der entsprechenden Pilzspecies besetzt waren. Oolysen fand ich in keiner der untersuchten Blüthen. Interessant sind die durch Reissek's[3] Untersuchungen bekannt gewordenen Verbildungen von Thesien, die durch *Puccinia Thesii* veranlasst werden. Man wird Fälle im Auge zu behalten haben, wo im Bereiche der krankhaft ergriffenen Inflorescenz Sprosse entspringen, die noch frei vom Parasiten sind; wie in dem Falle bei *Nerium Oleander* könnten diese verbildet sein. Nach Sorauer[4] sollen auch Russthau (Fumago-Arten) Vergrünungen bewirken können. Diese sind auf Oolysen ebenfalls nicht untersucht worden. Bei unserem *Sisymbrium Alliaria* wird jedoch Niemand als Ursache der Chloranthie einen Pilz vermuthen.

---

[1] Taf. II, Fig. 19. 20, 21, 22.

[2] Handbuch der Pflanzenkrankheiten, p. 89—97.

[3] Beitrag zur Teratognosie der Thesienblüthe in Linnaea Vol. 17 (1843).

[4] Handbuch der Pflanzenkrankheiten, p. 96.

Wir wissen, dass viele thierische Parasiten, zumal Phytoptus vollständige Vergrünungen von Blüthen, Verlaubungen derselben ohne Intumescenzen hervorrufen können. Thierische Parasiten bewirken das Auftreten von papillenartigen Wucherungen des Zellgewebes, lokalisirter abnormen Trichombildungen. In all den Fällen, wo an ungewöhnlichen Stellen Zellgewebspapillen erscheinen oder Ansammlungen von Haarbildungen sich vorfinden, die im normalen Zustande an den entsprechenden Stellen fehlen, ist der Verdacht, dass sie in Folge eines lokalen Reizes entstanden seien, durchaus gerechtfertigt.

Ich habe eine Reihe von durch thierische Parasiten hervorgerufenen Verbildungen auf Oolysen untersucht. Dieselben habe ich selbst gesammelt, einige im getrockneten Zustande, andere in Alkohol aufbewahrt. An Exemplaren, die in Alkohol gelegt wurden, ist der Parasit oft schwer aufzufinden, wenn er der Pflanze oberflächlich aufsitzt. Er fällt nämlich in dem Gefässe zu Boden. Gegenwärtig stehen mir Verbildungen von *Lepidium Draba*, *Sisymbrium Sophia*, *Saxifraga oppositifolia*, *Achillea moschata*, *Centranthus ruber*, *Rumex scutatus*, *Reseda lutea*, *Scrofularia nodosa*, *Carum Carvi* zu Gebote. An einigen der aufgezählten Species fanden sich Oolysen vor, an anderen nicht.

Die Deformationen an den vier erst genannten Species wurden durch Phytoptus bewirkt, die von *Lepidium Draba* und *Sisymbrium Sophia* ohne Zweifel durch denselben, da die von mir aufgefundenen befallenen Exemplare in unmittelbarer Nähe beisammen standen; der Charakter der Verbildungen war auch

---

[1] Durch Phytoptus bedingte Deformationen des *Sisymbrium Sophiae* sind bisher noch nicht beobachtet worden. Interesse boten einige Zweige einer im Übrigen von Parasiten stark befallenen Pflanze. Mitten in der Inflorescenz traten zwischen normalen Blüthen zarte fiederig zertheilte hellgrüne Laubblätter auf, in deren Axilla öfters eine normale Blüthe entsprang; in anderen Fällen entwickelte sich keine Axillarblüthe. An einem Zweige waren die untersten Blüthen, statt normal, durchwachsen. Es ist in hohem Grade wahrscheinlich, dass auch diese Deformationen durch den Phytoptus bedingt waren, obwohl ich daselbst keinen finden konnte. Da, wo der Phytoptus in grosser Menge aufzufinden war, bildeten die deformirten Theile rundliche Knäuel, die zusammenschliessenden Blätter desselben sind dicker, dichter und länger behaart; der dadurch entstandene Knäuel

bei diesen derselbe.[1] Die Deformationen sehr auffallend. Statt sämmtlicher, vieler oder weniger Blüthen des inficirten Exemplares rundliche Laubknospen, die dann in verlängerte, doch mit kleinen Blättern besetzte Laubtriebe auswachsen. Die Stellung der unteren Blätter eines solchen Sprosses zeigt zuweilen einige Übereinstimmung mit der der Blüthenblätter.

Der Phytoptus in zahlreichen Exemplaren an jeder Knospe, die die Stelle der Blüthen einnahm, leicht aufzufinden. Interessant waren weit vorgeschrittene Deformationen der *Saxifraga oppositifolia*. An sonst normal aussehenden Blattrosetten war das eine oder andere Blatt oder der Theil eines Blattes von corollinischer Gestalt und Farbe; in den wenigen deformirten Blüthen fand ich das Pistill rudimentär. Bei der *Achillea moschata* vertraten Laubknospen einzelne Capitula, während andere Capitula vollkommen normal waren. An der Deformation der Phytoptus zahlreich aufzufinden. An keiner der Deformationen fand ich Oolysen.

Bemerkenswerth sind die Deformationen, die an Valerianeen durch Psyllen hervorgerufen wurden.[1] Für die hochgradig ausgebildeten ist die starke Entwicklung des Kelchsaumes charakteristisch. Derselbe erscheint nämlich von laubblattartiger Textur, er zeigt Lappenbildungen. Die Corolla vergrünt, bisweilen vergrössert, die Staubgefässe gewöhnlich atrophisch, der Griffel und Narbe fädlich, bisweilen aber der Griffel keulenförmig verdickt. Die Ovula atrophisch, sonst von normalem Ansehen. Derartige Deformationen beobachtete ich an einer Valerianee,[2] die

---

grau von Ansehen. Infectionsversuche in dieser Richtung behalte ich mir vor.

[1] Die Deformationen der *Saxifraga oppositifolia* und *Achillea moschata* fand ich Mitte September vorigen Jahres auf einem Bergabhange gegen das Suldnerthal in Tirol in einer Höhe über 7000'. Die Blüthen der *Saxifraga* erschienen gefüllt, die Füllblättchen der Mehrzahl nach grün gefärbt, einzelne auch corollinisch; die deformirten Blüthen sitzend.

[2] Deformationen von *Fedia*-Arten durch Psyllen, nämlich von *Fedia olitoria* und *F. auriculata* sind durch Frauenfeld (Verhandl. d. zool. bot. Gesellsch. Wien, XIV. Bd., p. 689) und Kaltenbach (Pflanzenfeinde, II. Abth, p. 314) bekannt geworden. Ich habe die deformirten *Fedien* auch vor Jahren beobachtet.

im botanischen Garten unter dem Namen Plectritis cultivirt wurde. Während das eine Exemplar dieser Species die Verbildung in hohem Grade zeigte und stark mit dem Parasiten besetzt war, zeigte ein anderes Exemplar dieser Species normal geformte aber vergrünte Blüthen. An diesem fand ich keinen Parasiten. Die Vermuthung, dass der Parasit die Ursache dieser geringfügigen Anomalie war, liegt wohl auf der Hand. Wahrscheinlich hat er die Pflanze frühzeitig verlassen, so dass die durch ihn ausgeübte Reizung geringen Grades war und kurze Zeit andauerte. Vielleicht waren aber die Blüthen schon zu weit entwickelt, so dass der Effect nur klein ausfallen konnte. Die Larven der Psyllen fand ich an *Centranthus ruber*, den ich bei Riva in Südtirol an den Felsen in grosser Menge degenerirt fand, auf der Oberseite des eingerollten hypertrophischen Kelchsaumes. An jedem Kelchsaume mehrere Exemplare.

Oolysen beobachtete ich an missbildeten Blüthen von *Carum Carvi*. Die Blüthen in der bekannten Weise verbildet, der Medianus der Petalen mit blattartigen Anhängseln versehen, die Staubgefässe nicht selten, statt antherentragend, in ihrem Antherentheile zu vierflügeligen Spreiten ausgewachsen mit der bekannten Flächenorientirung, die Styli blattartig; dem Stylus ist das Ovularblättchen inserirt. Die Erscheinungen sehr mannigfaltig, die eine Inflorescenz in allen ihren Theilen bisweilen normal, die andere an derselben Pflanze mit hochgradig verbildeten Blüthen. An der Blüthe das eine oder andere Staubgefäss normal, die übrigen in verschiedener Weise blattartig verbreitert, die eine Blüthe mit Mittel- oder Achselsprossung, der anderen fehlen sie. In anderen Blüthen wieder durchaus gleichartige Verbildungen der Blätter eines und desselben Wirtels. Ausser an den Blüthen trifft man auch auf Laubblättern abnorme Wucherungen an, namentlich auf der Innenseite der Blattscheiden, bald in Form blattartiger Excrescenzen, bald als Sprösschen und endlich als Papillen. Die Wucherungen sitzen den Nerven der Blattscheide auf. An den Blattscheiden fand ich zahlreiche Blattläuse. Für Umbelliferen, wo ähnliche Blüthenverbildungen beobachtet wurden, wird als Ursache derselben Phytoptus angegeben. Leider fehlen genaue Angaben über das Verhalten des vegetativen Theiles der Pflanze, die mit Antholysen behaftet ist, in den

meisten Abhandlungen. Die Missbildung an *Carum Carvi* beobachtete ich seit mehreren Jahren im hiesigen botanischen Garten. Ich habe heuer einige Infectionsversuche angestellt. Die Resultate werde ich, wenn der Versuch abgelaufen ist, zur gelegenen Zeit mittheilen.[1]

Die Cloranthien von *Rumex scutatus*, die ich in der Teratologie der Ovula beschrieben habe, rühren ebenfalls von einem thierischen Parasiten, einer Psyllode her. Nach der gütigen Bestimmung des Herrn Professors Brauer sind es die Nymphen einer *Trioza*-Species. Sie finden sich an den vergrünten Blüthen sehr häufig. Sie bewirken die Auftreibung des Fruchtknotens und die Oolysen. An einigen der Oolysen war bemerkenswerth das Auftreten von Papillen am *Funiculus* des monströsen Ovulums. Leider habe ich behufs Untersuchung nur die Inflorescenzen in Spiritus aufbewahrt und die Vegetationsorgane beim Sammeln der Pflanze nicht berücksichtigt.

Sogenannte Oolysen liegen mir vor von der *Scrofularia nodosa*. Ich bewahre davon getrocknetes Material und einige Blüthenstände in Spiritus. In der Teratologie der Ovula findet sich die Abbildung einer Inflorescenz mit vergrünten Blüthen. Die Blüthen in verschiedenem Grade monströs. Blüthen mit Mittel- und Achselsprossung, einige davon mit aufgeblasenem Fruchtknoten, in anderen das Pistill in zwei Blätter aufgelöst. Andere Blüthenstände mit vollständigen Verlaubungen. Die verlaubten Knospen oder Triebe weder in Zahl noch Stellung ihrer Blätter auf Blüthenanlagen zurückführbar. An allen Blüthen fand ich Spuren der früheren Anwesenheit eines thierischen Parasiten. Am häufigsten fand ich gegenwärtig noch die abgestreifte Haut eines Physapoden.[2] Ebenfalls einen Physapoden und zwar nur die abgestreifte, mikroskopisch kleine, als Pünktchen erscheinende

---

[1] Frauenfeld in Verhandl. d. zool. bot. Gesellsch. Wien, XXII. Bd., p. 397 *(Trinia vulgaris)*. — Fr. Löw, über Milbengallen, in Verhandl. d. zool. bot. Gesellschaft. Bd. XXIV. p. 506 *(Torilis Anthriscus)*. Ich zweifle nicht im Mindesten, dass die Chloranthien, welche ich in „meiner Abhandlung" Bildungsabweichungen bei Umbelliferen beschrieben habe, durch thierische Parasiten veranlasst wurden.

[2] Nach Kaltenbach (Pflanzenfeinde, II. Abth. p. 463) lebt die Larve von *Cecidomya Scrofularia* gesellig an den deformirten Blüthen von

Haut desselben beobachtete ich im Innern jedes Fruchtknotens der vergrünten Reseda-Blüthen. Ich untersuchte darauf circa 70 Ovarien. Die Parasiten sah ich meist nur solitär, einige Male ein mehr ausgewachsenes Thier. Das Auffinden des Häutchens gelingt nur bei sehr grosser Sorgfalt. Das solitäre Vorkommen des Parasiten mag die Ursache sein, dass im Gegensatze zu den früher besprochenen Pflanzen die Inflorescenz und die einzelnen Blüthen von ihrem typischen Charakter weniger einbüssten als jene. Als reinen Zufall möchte ich das Vorkommen des Physapoden nicht erklären, für die ursächliche Beziehung zur Resedamonstrosität spricht nach meiner Ansicht die Constanz desselben.

Kehren wir nun zu unserem *Sisymbrium Alliaria* zurück. Ich habe wahrscheinlich zu machen gesucht, dass klimatische und ungünstige Bodenverhältnisse nicht als Ursache der Verbildung angenommen werden können. Phyllodie der Carpelle als Compensationserscheinung bei Sterilität, letztere unmittelbar veranlasst durch ungünstige Lebensbedingungen, sahen wir ohne Oolysen. Sollten solche wider Vermuthen doch dadurch bewirkt werden, so könnten diese doch nicht erklären den Formenwechsel einander zunächst benachbarter, im normalen Zustande homologer Gebilde, das Auftreten der Papillarwucherungen, abnormer Trichomentwicklung. Durch *Laesiones continui* wird wohl die eine oder andere besprochene Erscheinung hervorgerufen, z. B. das Auftreten der Sprosse an verletzten Stellen, die Mehrzahl der beobachteten Erscheinungen blieben aber unerklärt. Ein pflanzlicher Parasit als Reizerreger liess sich nicht nachweisen, abgesehen davon, dass die von Pilzen befallenen Blüthen mehr minder intumescirt erscheinen. Wohl aber lassen die durch thierische Parasiten hervorgerufenen Verbildungen viel Vergleichspunkte mit denen von *Sisymbrium Alliaria* zu.

Scrofularia nodosa, aquatica, Balbisii nach Frauenfeld (Verhandl. d. zool. bot. Ver. Wien 1855, p. 16) auch auf *Sc. canina*. Diese dürfte wohl die wahre Ursache der Verbildung sein und vielleicht nicht der Physapode.

Nach einer gefälligen Mittheilung des Herrn Professors Brauer hat man bei Reseden von *Physapoden* „*Melanothrips obesa* Hal. und *Aelothrips fasciata L.*“ gefunden. Die abgestreifte Haut liess keine genauere Bestimmung zu.

Es wurde nachgewiesen, dass Chloranthien mit Oolysen durch thierische Parasiten bewirkt werden. Bei der Plectritis haben wir gesehen, dass die Ursache der Vergrünung an dem einen Exemplare nicht mehr nachweisbar war, dieselbe aber aus der Untersuchung benachbarter Individuen derselben Species sofort erschlossen werden konnte. Wenn man den Parasiten nicht gefunden hat, so ist damit noch lange nicht der Beweis hergestellt, dass die Verbildung einer anderen Ursache ihre Entstehung verdanke. Der Parasit kann die Pflanze längst verlassen haben. Es empfiehlt sich demnach nicht blos die monströsen Blüthen in den Kreis der Untersuchung zu ziehen. Die Vegetationsorgane des monströsen Exemplars, die benachbarten Individuen derselben und verwandter Species, auf denen sich der Parasit inzwischen vielleicht niedergelassen hat, können hinsichtlich der Ätiologie der Verbildung einigen Aufschluss bieten. Das Untypische des Auftretens und der Aufeinanderfolge der abnormen Formen bei dem monströsen *Sisymbrium Alliaria* scheint mir nur durch die Annahme, dass ein thierischer Parasit als Reizerreger wirkte, indem er theils durch zahlreiche kleine Traumen theils durch Secrete zu abnormen Wucherungen Anlass gab.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

Reseda lutea L.

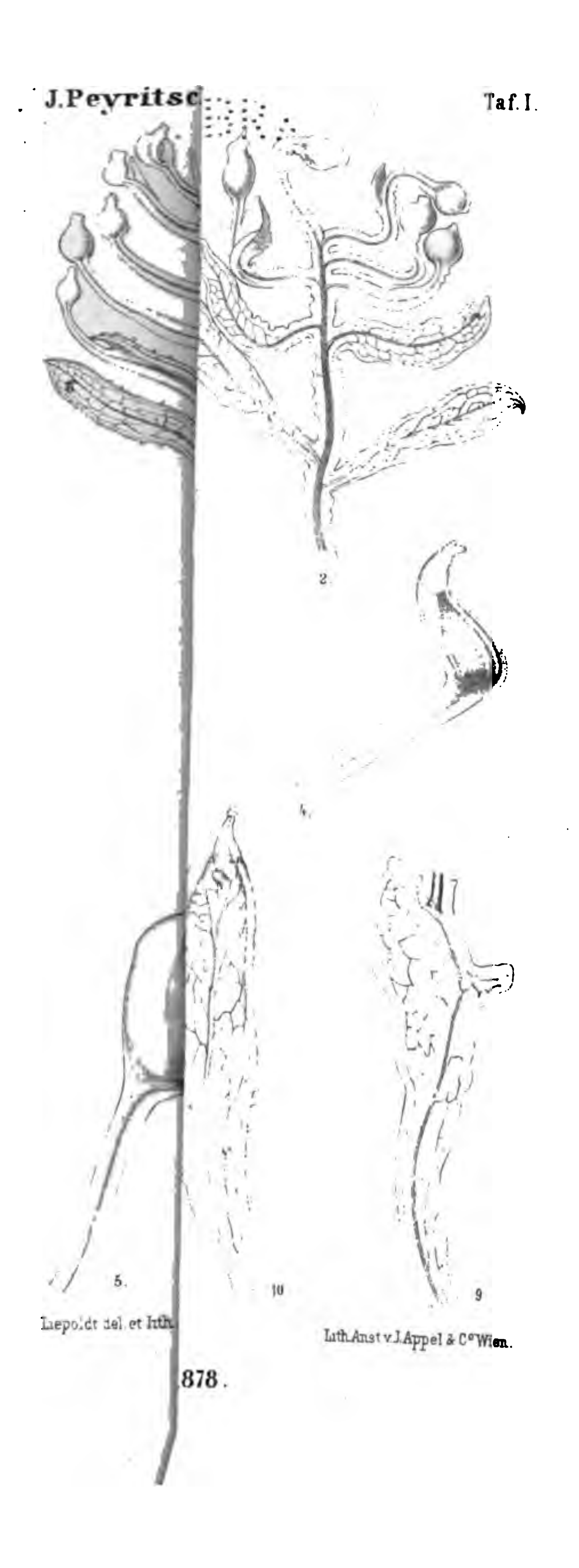
Auf dieser Tafel sind Placenten und monströse Ovula einer *Reseda lutea,* die durchaus vergrünte Blüthen trug, dargestellt. Die unteren Blüthen der Inflorescenz mit sitzenden, die oberen mit gestielten Fruchtknoten versehen.

Fig. 1. Zwei Placenten mit den daran befindlichen monströsen Ovulis aus einer der mittleren Blüthen der Traube. Vergr. 7mal.

Fig. 2. Eine Placenta mit den daran befindlichen monströsen Ovulis aus einer der mittleren Blüthen der Traube. Vergr. 7mal.

J.Peyritsc

Taf. I.

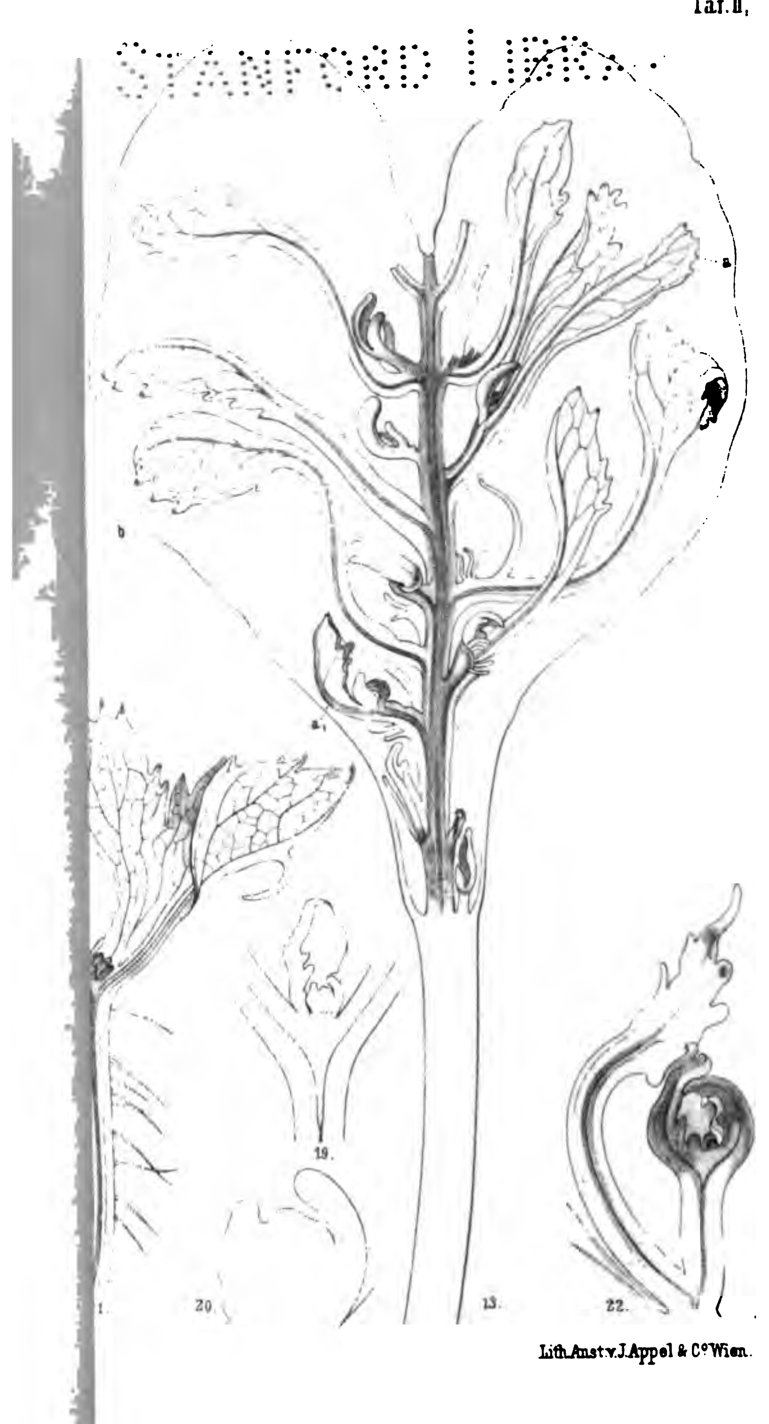


Liepoldt del. et lith.

Lith.Anst.v.J.Appel & Co Wien.

878.

Taf. II.



Lith. Anst. v. J. Appel & Cº Wien.



Fig. 3. Der grösste Theil einer Placenta mit monströsen Ovulis. Vergr. 12mal.

Fig. 4, 5. Verbildete Ovula mit zwei Integumenten aus dem Fruchtknoten einer der unteren Blüthen der Traube. Vergr. 30mal.

Fig. 6, 7, 8. Einzelne monströse Ovula, das äussere Integument bei Figur 7 dünn scheidenartig, das innere wenigstens in seiner unteren Partie von laubblattartiger Textur und von Nerven durchzogen, die obere Partie dünn durchscheinend. Bei Fig. 8 das äussere Integument geschwunden, dass innere in seiner unteren Partie von laubblattartiger Textur und von Nerven durchzogen, in der oberen Hälfte dünn, durchscheinend. Am Funiculus ein Ansatz zur Spreitenbildung. Vergr. 12mal.

Fig. 9, 10. Sogenannte Ovularblättchen mit aufsitzendem Nucleus. Vergr. 12mal.

Tafel II.

Sisymbrium Alliaria Scp.

Fig. 11. Halbirtes Pistill, das Ovar war einfächerig. Auf der Placenta sieht man die in zwei Reihen inserirten Ovula, zu unterst die sogenannten Ovularblättchen; an der Grenze zwischen Ovulis und Ovularblättchen eigenthümliche Sprösschen. Vergr. 4mal.

Fig. 12. Halbirtes Pistill, das Ovar einfächerig. Auf der Placenta die reihenweise inserirten Ovularverbildungen. Vergr. 6mal.

Fig. 13. Halbirtes Pistill mit den auf der Placenta inserirten monströsen Bildungen. Vergr. 6mal. Bei dieser und der vorigen Figur wurden die Haarbildungen der Eiknospen nicht gezeichnet.

Fig. 14. Monströses Ovulum. Dieses gehörte dem Pistill Fig. 11 an. Es war zwischen den normal geformten Ovulis und den Ovularblättchen inserirt. Vergr. 20mal.

Fig. 15, 16, 17, 18, 21 gehörten dem Pistill Fig. 12 an. Vergr. 10mal.

Fig. 19. Das obere Ende des Sprosses Fig. 18. Vergr. 20mal.

Fig. 20. Dessen Sprossspitze mit zwei Blattanlagen. Vergr. 80mal.

Fig. 22. Ein Spross im Winkel zwischen dem sogenannten Ovularblättchen, das gezeichnet wurde, und der Placenta (nicht gezeichnet) inserirt. Vergr. 10mal.

XVIII. SITZUNG VOM 11. JULI 1878.

In Abwesenheit des Präsidenten übernimmt Herr Dr. Fitzinger den Vorsitz.

Der Secretär legt eine von dem fürstl. Joh. Liechtenstein'-schen Forstrevisionsadjuncten Herrn F. Kraetzl in Lundenburg zur Jubelfeier des fünfundzwanzigjährigen Bestandes der mähr.-schles. Forstlehranstalt zu Ausse-Eulenberg verfasste Denkschrift vor.

Das w. M. Herr Prof. v. Lang übersendet eine Arbeit des Privatdocenten Herrn Dr. Franz Exner: „Über die Natur der galvanischen Polarisation".

Das c. M. Herr Prof. E. Mach in Prag übersendet eine gemeinschaftlich mit Herrn Dr. G. Gruss ausgeführte Arbeit: „Optische Untersuchung der Funkenwellen".

Das c. M. Herr Prof. E. Mach in Prag übersendet ferner eine Arbeit des Herrn Dr. W. Rosický: „Über die optischen Eigenschaften des Russes".

Das c. M. Herr Prof. E. Weyr übersendet zwei Abhandlungen des Herrn S. Kantor in Teplitz: III. „Über eine Gattung merkwürdiger Geraden und Punkte bei vollständigen *n*-Ecken auf dem Kreise"; — IV. „Die Tangentengeometrie an der Steiner'schen Hypocycloide".

Das c. M. Herr Prof. H. Leitgeb übersendet eine im botanischen Institute der Grazer Universität ausgeführte Arbeit des Herrn stud. phil. Emil Heinricher: „Über Adventivknospen an der Wedelspreite".

Das c. M. Herr Prof. J. Wiesner übersendet eine Arbeit des Herrn Dr. C. Mikosch, Assistent am pflanzenphysiologischen Institute der Wiener Universität, betitelt: „Untersuchungen über die Entstehung der Chlorophyllkörner".

Das c. M. Herr Prof. v. Barth übersendet eine in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeit des Herrn Josef Herzig: „Über zwei neue isomere Cyanursäuren."

Der Secretär legt noch folgende eingesendete Abhandgen vor:

1. „Beobachtungen über die elastische Nachwirkung am Glase", von Herrn J. Klemenčič, Assistent am physikalischen Institute zu Graz.
2. „Directe Lösung der allgemeinen algebraischen Gleichungen vom dritten und vierten Grade und einiger specieller Fälle von höheren Graden", von Herrn Cand. Adalbert Jaeger in Deusch-Brod.
3. „Entwurf zu einer Morphologie der Kraft, begründet durch eine plastische Atomistik", von Herrn Alois Pichler in Wien.

Der Secretär legt ferner ein vom Herrn Fritz Strohmer, Assistent an der Versuchsstation des Centralvereins für Rübenzuckerindustrie in der österr.-ungar. Monarchie in Wien, eingesendetes versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität vor.

Das w. M. Herr Hofrath Petzval überreicht eine Abhandlung von Herrn Prof. Adolf Kunerth an der Oberrealschule zu Brünn vor, unter dem Titel: „Praktische Methode zur numerischen Auflösung unbestimmter quadratischer Gleichungen in ganzen und in rationalen Zahlen".

Das c. M. Herr Prof. E. Weyr überreicht eine Abhandlung: „Über die Abbildung einer mit einem Cuspidalpunkte versehenen Raumcurve vierter Ordnung auf einen Kegelschnitt".

Das c. M. Herr Prof. Ad. Lieben legt fünf Arbeiten vor, die in seinem Laboratorium ausgeführt worden sind, und zwar:

1. „Über die Zusammensetzung des Cinchonins", von Herrn Dr. Z. H. Skraup.
2. „Über die Oxydationsproducte des Cinchonins", von Herrn Dr. Z. H. Skraup.
3. „Über die Einwirkung von Oxydationsmitteln auf die Kohlenwasserstoffe CnH2n", von den Herren Othmar und Franz Zeidler.

4. „Zur Kenntniss der Campherchloride", von Herrn Dr. F. V. Spitzer.
5. „Über ein vom Campher derivirendes Camphen und die Synthese seiner Homologen", von Herrn Dr. F. V. Spitzer.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg: Mémoires. Tome XXIX. 1 & 2. St. Pétersbourg 1877; 8°. — Tome XXX. 1. & 2. St. Pétersbourg, 1877; 8°.

Academy — Chicago of Sciences: Annual Address. 1878. Chicago, 1878; 8°.

Accademia, R. dei Lincei: Atti. Anno CCLXXV. 1877—78. Serie terza. Transunto. Vol. II. Fascicolo 6. Maggio 1878. Roma, 1878; 4°.

Akademie, Kaiserlich Leopoldinisch-Carolinisch Deutsche der Naturforscher: Leopoldina, Heft XIV. Nr. 11—12. Dresden, 1878; 4°.

Central-Observatorium, Physikalisches: Annalen. Jahrgang 1876. St. Petersburg, 1877; gr. 4°.

Comptes rendus des Séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXVI. Nr. 25. Paris, 1878; 4°.

Ernst, A.: Várgas considerado como Botánico. Carácas, 1877; 4°.

Favre, M. Alph.: Experiences sur les effets des refoulements ou écrasements latéraux en Géologie. Genève, 1878; 8°.

Fromm, Dr.: Über die Bedeutung und den Gebrauch der Seebäder mit besonderer Rücksicht auf das Nordseebad Norderney. Norden und Norderney, 1878; 8°.

Gesellschaft, österr., für Meteorologie: Zeitschrift. XIII. Band, Nr. 14 & 15. Wien, 1878; 4°.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXIX. Jahrgang. Nr. 27. Wien, 1878; 4°.

Heidelberg, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus dem Jahre 1877. 4° & 8°.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. III. Jahrgang Nr. 27. Wien, 1878; 4°.

Kraetzl, Franz: Die mähr.-schles. Forstlehranstalt Aussee-Eulenberg während ihres ersten Vierteljahrhunderts. Olmütz, 1877; 8°.

Landbote, Der steirische: Organ für Landwirthschaft und Landescultur. XI. Jahrgang, Nr. 4—14. Graz, 1878; 4⁰.

Lomeni, A.: Di alcune Riflessioni sopra la Dispersione della Luce. Milano; 8⁰.

Marion, M. A. F.: Résumé des travaux effectués en 1877 pour combattre le Phylloxera. Paris, 1878; 4⁰.

Marburg, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften pro 1876/7. 30 Stücke. 4⁰ & 8⁰.

Müller, Ferd. Freiherr von: Fragmenta Phytographiae Australiae. Vol. X. Melbourne, 1876—77; 8⁰.

Nature. Nr. 453. Vol. XVIII. London, 1878; 4⁰.

Observatory. Nr. 13, 14 & 15 May, June and July 1878. London; 8⁰.

Oxford, University Observatory: Astronomical Observations. Nr. 1. Oxford, 1878; 8⁰.

Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri. Vol. XII. Num. 9. Torino, 1877; 4⁰.

Plateau, J.: Bibliographie analytique des principaux phénomènes subjectifs de la vision depuis les temps anciens jusqu'à la fin du XVIII[e] siècle, suivie d'une Bibliographie simple pour la partie écoulée du siècle actuel. II. Section: Couleurs accidentelles ordinaires de succesion. III. Section: Images qui succèdent à la contemplation d'objets d'un grand éclat ou même d'objets blancs bien éclairés. IV. Section: Irradiation. V. Section: Phénomènes ordinaires de contraste. VI. Section: Ombres colonées. Bruxelles, 1876; 4⁰.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'Étranger". VIII[e] Année, 2[e] Série, Nr. 1. Paris, 1878; 4⁰.

Società degli Spettroscopisti Italiani: Memorie. Dispensa 5[a] Maggio 1878. Palermo; 4⁰

Société des Ingénieurs civils: Séances du 15 Mars, 5 et 26 Avril, 3 et 17 Mai, 7 et 21 Juin 1878. Paris, 1878; 8⁰.

— entomologique de Belgique: Compte rendu. Série 2, Nr. 52. Bruxelles, 1878; 8⁰.

— géologique de France. Bulletin. 3[e] Série, tome VI[e]. Nr. 3. Paris, 1878; 8⁰.

Verein der czechischen Chemiker: Listy chemické. II. Jahrgang. Nr. 8, 9 u. 10. Prag, 1878; 8°.

— für Naturkunde zu Zwickau: Jahresbericht. 1877. Zwickau, 1878; 8°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXVIII. Jahrgang, Nr. 27. Wien, 1878; 4°.

Über Adventivknospen an der Wedelspreite einiger Farne.

Von **Emil Heinricher,**
stud. phil.

(Mit 1 Tafel.)

Über die Anlage der adventiven Knospen bei Farnen sind mir in der botanischen Literatur keine speciellen Arbeiten bekannt. Wohl behandelt Hofmeister[1] unter diesem Titel die Seitenknospen von *Pteris aquilina, Aspidium filix mas, Asplenium filix femina, Struthiopteris germanica*; allein seine irrige Auffassung der Knospen dieser Farne wurde bereits von Karsten[2] richtig gestellt und durch Mettenius[3] genauer beleuchtet.

Nur die Knospen eines der mit den genannten Farnen gleichzeitig abgehandelten sind in der That adventiv, die Knospen von *Asplenium Belángeri* Kz. Hofmeister vergleicht die Entwicklung dieser Knospen jener der Knospen von *Aspidium filix mas* und constatirt ihre exogene Entstehung.

Die Knospen von *Asplenium Belangeri* genügen der Definition, die Mettenius für adventive Knospen gibt: „es können als adventive Knospen nur solche gedeutet werden, welche ebenso unabhängig von den Blattbasen wie die durch Dichotomie entstandene Sprosse, als Neubildung unter dem Vegetationspunkt der Hauptachse auftreten".

Im Warmhause des hiesigen botanischen Gartens finden sich vier Farne mit adventiven Knospen an den Wedeln.

Ich versuchte es bei diesen Farnen die Verhältnisse der adventiven Knospen zu studiren und verfolgte bei einem deren Entstehung bis auf die jüngsten beobachtbaren Stadien zurück.

[1] Hofmeister, „Beiträge zur Kenntniss der Gefässkryptogamen", II, (pag. 631, 648, 650, 651).

[2] Karsten, „Vegetationsorgane der Palmen".

[3] Mettenius, „Die Seitenknospen der Farne". Abhandlung der königl. sächs. Ges. der Wissenschaften, VII.

Es sei mir gestattet, diese Farne der Reihe nach durchzugehen, und dabei die Folge in der sie in den Kreis der Untersuchung einbezogen wurden, einzuhalten.

Diplazium celtidifolium (*Asplenium celtidifolium* Mett.) (Fig. 1) ist der Farn, der die Knospen in auffälligster Grösse zeigt und welcher meinem verehrten Lehrer, Herrn Professor Leitgeb die Veranlassung gab, mir dieses Thema zur Bearbeitung anzuempfehlen.

Ich spreche dem Herrn Professor hier meinen innigen Dank aus, für die Freundlichkeit, mit der er mir während der ganzen Arbeit mit Rath zur Seite stand.

Die Wedel von *Diplazium celtidifolium* schwanken in ihrer Grösse von 1—3 Fuss, je nach der Üppigkeit der Pflanze. Der Wedel ist gefiedert, die einzelnen Fieder sind wechselständig, ihrer Form nach ziemlich breit, bogig gegen die Spitze sich verjüngend, der Rand glatt oder etwas gekerbt; am unpaaren Endlappen erscheinen noch mehrere stärkere Seitenlappen, jeder dieser mit einem Hauptnerv, gleich als wäre die Fiederung hier oben noch nicht vollendet. [1] Die Zahl der Fieder an der einen Seite schwankt von 7—14.

In den Achseln aller dieser Fieder finden sich auf der Wedeloberseite Adventivknospen, deren Insertion in die Einbuchtung fällt, welche die Wedelhauptrippe mit dem Fiederstiel bildet. Beinahe jeder Wedel hat Knospen, doch erscheinen sie an Wedeln gleichen Alters sehr verschieden weit entwickelt. Oft sind dieselben unmittelbar nach Aufrollung des Wedels mit freiem Auge als röthlichgelbe Pünktchen (von den sie deckenden jungen Paleen so gefärbt) erkenntlich, während sie in andern Fällen viel später sichtbar werden und in manchen auch der Anlage nach, wenigstens makroskopisch ganz fehlen.

An diesem Faren wurde soviel beobachtet, dass ältere Adventivknospen mit einer 3seitig sich segmentirenden Scheitel-

---

[1] Dass die einzelnen Lappen des unpaaren Endfieders in der That noch den Werth von Fiedern haben, dafür spricht die Thatsache, dass in einem Falle, in dem Winkel, welchen die verjüngte Wedelachse mit dem in den Lappen eintretenden Nerv bildet, eine dort angelegte, später abgestorbene Adventivknospe sich fand.

zelle wachsen, und dass der Wedel in der Jugend eine zweiseitig segmentirte Terminalzelle hat, die jedoch bald verloren geht (Fig. 7, 8).

Dass *Diplazium celtidifolium* zum Studium der ersten Anlagestadien der Knospen nicht günstig sei, erkannte ich bald; hinderte schon die Brüchigkeit der jungen Wedel nach der Chlorophyllextraction in Alkohol bei der Präparation sehr, so war es um so schwieriger, Flächenansichten zu erhalten, nachdem, wie bereits erwähnt, die Anlagen gerade in der Bucht zwischen Wedelhauptrippe und Fiederstiel liegen.

Der nächste Versuch wurde mit *Asplenium Belàngeri* Kz. gemacht (Fig. 2). Die Wedel dieses Farnes sind doppelt gefiedert. Die meisten Wedel tragen Adventivknospen, und zwar eine bis drei, ein junger Wedel zeigte auch sieben Höckerchen, die Jugendstadien von Knospen darstellen.

Die Knospen stehen an der Unterseite der Wedel und entspringen in der Bucht zwischen Fiederstiel und der Hauptrippe des Wedels, bald scheinbar mehr am ersteren, bald mehr an der Hauptrippe, oder streng in der Mitte. Der Verlauf des Gefässbündels der Knospe wurde untersucht und gefunden, dass es immer zunächst in den Gefässstrang des Fieders mündet, dem die Knospe angehört, ob früher oder später, hängt von der Stellung der Knospe ab (Fig. 9), indem sie auch auf der Wedelrippe aufsitzen kann, dessenungeachtet aber ihr Gefässbündel zunächst an das Gefässbündel des dort einmündenden Fieders ansetzt, da dieses erst tiefer unten in den Gefässstrang der Wedelhauptrippe mündet.

Es wurden mehrere ältere Knospen untersucht, die schon einige Wedel hatten; sie zeigten eine dreiseitig-pyramidale Scheitelzelle auf einem von jungen Paleen umsäumten Höcker (Fig. 10 und 11 nebst Tafelerklärung). Die jungen Wedelscheitel waren zweiseitig segmentirt.

Um Jugendstadien der Knospen zu beobachten war der Faren um Geringes besser geeignet, als *Diplazium celtidifolium* Ich sah einmal ein junges Stadium, es war ein kleiner Zellenhöcker, der keine Scheitelzelle beobachten liess und auch noch keinen Wedel angelegt hatte.

Ein andermal traf ich an einem in seinem Spitzenwachsthum noch nicht abgeschlossenen Wedel, am Grunde eines tiefern Fieders eine junge Adventivknospe. Der Schnitt tangirte eigentlich diese nur und enthielt eine Anzahl junger Paleen und einen jungen Wedel. Das Präparat, an sich fragmentarisch, war nur insoweit von Wichtigkeit, als es einen Beleg für die frühe Anlage der Knospen gibt.

Auch ging bei den beobachteten Jugendstadien das Knospengewebe unmittelbar in das umgebende Epidermalgewebe über; Fragmente abgestorbener, emporgehobener oder zerdrückter Zellen waren nicht zu sehen, die Anlage der Knospen muss also exogen erfolgen.

Den bestmöglichen Erfolg bei dem Studium der Anlage der Adventivknospen lässt jedoch sicher *Asplenium bulbiferum* Forst. erzielen und wurde auch an diesem Faren die eigentliche Untersuchung weitergeführt und, so gut es ging, zu einem Abschluss gebracht.

Asplenium bulbiferum zeigt eine reiche Entwicklung von Adventivknospen. Sie sitzen hier der Blattoberfläche auf und dies vereint mit der Zartheit der zelligen Elemente des Farens und der wenigen Zellschichten, die der Wedel in die Dicke hat, gestattet es, ganze Flächenstücke nach erfolgter Durchsichtigmachung ohne weitere Präparation, in Bezug auf Knospenanlagen, zu untersuchen.

Asplenium bulbiferum ist ein prächtiger Faren, der an älteren Stöcken Wedel von über drei Fuss Länge entwickelt. Der Wedel ist unpaar gefiedert, die einzelnen Fieder wieder fiederlappig, die secundären Lappen an tiefer gestellten Fiedern auch mit tertiären Lappen versehen. Gegen die Wedelspitze zu verlieren sich nach und nach die Fieder und gehen zuletzt in einfache Zacken über, die aber noch jeder einen dem Hauptnerv eines Fieders entsprechenden Nerv aufnehmen.

Fig. 3 zeigt den mittleren Theil eines mittleren Fieders mit der auf dem Nerv des Secundärlappens oberflächlich aufsitzenden Adventivknospe, die einen ziemlich grossen und einen jüngeren, noch eingerollten Wedel erkennen lässt. Die Knospen finden sich nahezu an jedem Wedel, und dann fast immer in grosser Zahl. Meist trägt jeder Fieder an einem mittleren seiner

secundären Fiederchen oder Lappen eine Knospe, öfter finden sich auch zwei Knospen an einem Fieder und dann meist an gegenüber liegenden Secundärfiederchen; in einem Falle hatte eine Fieder sogar drei Knospen.

Die Knospen finden sich regelmässig oberhalb eines Nerven und sind die Verzweigungsstellen eines solchen diesbezüglich besonders bevorzugt. Indess schwankt der Ort, wo ober den Nerven in der Fieder- oder Fiederchenfläche die Knospe sitzt. In den meisten Fällen stehen sie, wie schon erwähnt, an der Stelle, wo sich der aus dem secundären Fieder in die Fiederchenfläche tretende Nerv verzweigt. An schwächeren Fiederchen tritt oft keine Verzweigung der in die Fiederchenfläche tretenden Nerven mehr ein, die Knospen stehen dann mehr oder minder weit in der Fiederchenfläche ober dem einfach bleibenden Nerven. In manchen Fällen sitzen die Knospen auch unmittelbar an der Auszweigungsstelle eines Nerven, sei es an der Auszweigungsstelle des Hauptnerven eines Fieders in dem Fiederchen, oder an der Auszweigungsstelle des Hauptnerven eines Fiederchens in einen tertiären Lappen. In ähnlicher Weise sitzen die höchsten Knospen am Wedel schon unmittelbar an der Wedelhauptrippe, nämlich an der Stelle, wo aus dieser die Nerven in die Lappen übertreten, die hier oben den Werth von primären Fiedern besitzen.

Die Anlage der Adventivknospen am Wedel erfolgt acropetal. In Folge dessen sind die an den basalen Fiedern befindlichen Knospen in der Entwicklung den an den höheren Fiedern stehenden immer voran. Wiederholt wurde aber beobachtet, dass die höchste Knospe am Wedel den ihr in basaler Folge zunächst stehenden in ihrer Entwicklung voreilt und mit Knospen, die am 4. oder 5. Fiederpaare, von der Spitze gegen die Basis gerechnet, sitzen, gleichen Schritt hält. Es ist wohl kaum zweifelhaft, dass auch hier die Anlage der Knospen in streng acropetaler Richtung erfolgte, dass nur die Entfaltung der höchsten Knospe eine raschere ist, als die der ihr zunächst stehenden.

Die Untersuchung wurde mit älteren Knospen begonnen und successive zu Jugendstadien fortgeführt. Die ältesten Knospen hatten fünf Wedel gebildet, zwei davon aufgerollt, die übrigen noch dicht von Spreuhaaren verdeckt.

Was die Stellungsfolge der Wedel anbelangt, und dies gilt von sämmtlichen untersuchten Farnen, so stehen zwei aufeinanderfolgende Wedel um circa 120° auseinander. Der Verlauf der Wedelspirale erscheint völlig unbestimmt, ist bald rechts-, bald linksläufig. Homodromie lässt sich weder für die Knospen der einzelnen Wedel-, noch der einzelnen Fiederseiten constatiren. In gleicher Weise lässt sich kein Gesetz herausfinden, in welcher Lage zur Achse des Tragwedels, oder bezüglich zur Achse des Tragfieders, der erste Wedel der Knospe entspringt.

Alle älteren Knospen, die bereits einen Wedel hatten, liessen auch bei diesem Faren eine dreiseitig segmentirte Scheitelzelle erkennen. Fig. 12 zeigt den Scheitel einer Knospe, die bereits sechs Wedel hatte, mit zwei deutlich kenntlichen Segmenten; v_1 ist die zweischneidige Scheitelzelle des jüngsten, deutlich erkennbaren Wedels, *p* sind die jungen Paleen. Das anfangs wunderschöne Präparat wurde in der Sucht, es noch weiter aufzuhellen, durch Reagentien verdorben, so dass es nunmehr nur unvollständig zeichenbar war und die Conturen weiterer Segmente nicht hervorgehoben werden konnten.

Die Präparation des Scheitels erschweren die denselben dicht überdeckenden Paleen mit ihrem in der Jugend braun tingirten Inhalt. An älteren Knospen ist diese Schwierigkeit leichter überwindbar. Die Knospen finden sich schon durch eine bedeutende Zahl ausgewachsener Spreuhaare bedeckt, die in dem Zellenmembran bereits stark verdickt sind; diese werden leicht mit einer feinen Pincette entfernt, die jüngsten Paleen aber lassen den Scheitel noch frei.

Anders sind die Verhältnisse an jüngeren Knospen, wo keine ausgewachsenen Spreuhaare vorhanden sind, hingegen noch junge schmiegsame, die über die ganze Knospe dicht aufgelagert sind. Hier ist ein Einblick in den Scheitel ohne Wegpräparirung der Paleen nicht möglich; bei dieser Operation nur wird das Knospengewebe leicht verletzt und das Wegziehen der Paleen selbst führt zu Springen im zarten Knospengewebe, die der sicheren Deutung des Präparates sehr hinderlich sind.

Knospen, die noch keinen Wedel angelegt zeigen, lassen meistens keine Scheitelzelle erkennen, ausgenommen die jüngsten erkannten Stadien. Die Figuren 16 und 17 zeigen Entwicklungs-

stadien von Knospen, die mit freiem Auge als weisse Pünktchen oberm Nerv eben erkennbar sind. Solche Knospen sind bald sehr stark mit Paleen überdeckt, bald noch mehr oder weniger frei. Oberflächenansichten lassen an ihrem Scheitel weder eine Scheitelzelle noch eine Segmentirung erkennen, welche auf die Thätigkeit einer Scheitelzelle hinweisen würde.

Hingegen erinnert an eine dreiseitige Segmentirung, wie sie an älteren Knospen constatirt ist, die Stellung der drei ältesten Paleen an den jungen Knospen (Fig. 15). Diese Paleen sind immer am äussersten Rande der Knospe inserirt, stehen von einander um circa 120° ab und lassen sich ihrem Alter nach leicht unterscheiden. Dies und das Zusammenneigen der Zellen in einer gewissen regelmässigen Angliederung an Längsschnitten legen die Vermuthung nahe, es sei anfangs die Knospe mit einer Scheitelzelle gewachsen und diese sei erst durch secundäre Theilungen in den Segmenten und der Scheitelzelle verwischt worden. Dies wären dann Knospen, deren Vegetationspunkt sich in zeitweiligem Ruhestadium befände, in dem die Scheitelzelle zeitweilig ihre Thätigkeit einstellt, um sie nach Ablauf dieser Periode wieder ihren Fortgang nehmen zu lassen.

Dass ein solches Ruhestadium nur als zeitweilig aufzufassen sei und nicht etwa einem Absterben der Knospen gleichkömmt, geht daraus hervor, dass in diesem Alter nahezu alle Knospen diese gleiche Bildung zeigen, ebenso wie alle älteren, schon Wedel besitzenden, eine dreiseitig segmentirte Scheitelzelle haben, und endlich an den erwachsenen Wedeln soviel Knospen vorhanden sind, als solche an jungen Wedeln angelegt erscheinen, nämlich an jedem Fieder meist eine, selten zwei.

An einer Knospe ungefähr des gleichen, eben besprochenen Entwicklungsstadiums wurde indessen das Vorhandensein einer dreiseitigen Scheitelzelle auch constatirt. Hier liessen die ersten Paleen den Scheitel noch frei und ersparten eine weitere Präparation (Fig. 14). Vielleicht hätten ein gleiches Bild mehrere Knospen gezeigt, der Wegpräparirung der Paleen fallen eben viele zum Opfer. Während ältere Knospen die Scheitelzelle eher emporgehoben zeigen, lag sie bei der Knospe in Fig. 14 etwas versenkt; die Zellen der umliegenden Segmente wölbten ihre der Scheitelzelle zugewendeten Wandflächen etwas über sie hin.

Ein Längsschnitt durch eine Knospe ungefähr dieses eben besprochenen Altersstadiums, zeigt uns die Zellen derselben schon bis an den darunter laufenden Gefässbündel reichend, bis an die die Gefässe desselben begleitenden engen Zellen. Eine etwas ältere Knospe scheidet schon selbst in ihrem Gewebe enge Zellen ab, die als Vorboten eines Gefässstranges aufzufassen sind, während unter der Knospe, gleichsam eine Verbreiterung des Nerven statt hat, indem die gestreckten Zellen, welche die Gefässe des Nerven begleiten, selbst zu leiterförmig verdickten Gefässen sich umbilden, welche die Verbindung mit den werdenden Gefässen der Knospe herstellen sollen.

Knospen, die eine Länge von 0·463 Mm. und eine Höhe von 0·315 Mm. ihres eigentlichen Knospenkörpers, mit Hinwegrechnung der Paleen, haben, zeigen bereits deutlich die Anlage eines Gefässbündels. Er erscheint als engzelliger Strang, der die Mitte der Knospe durchsetzt und an der Stelle des verbreiterten Gefässstranges der Fiederlazinie ansetzend, die ersten leiterförmig verdickten Gefässzellen bildet.

Eine solche Knospe liess an den durch sie geführten drei Längsschnitten keinen Wedel erkennen; auch bei Aufstellung der Schnitte und Einstellung auf die der Oberseite der Brutknospen gehörigen Theile war eine solche Anlage nicht zu erkennen, sie muss, wenn, wie wahrscheinlich, vorhanden, in jedem Falle sehr jung, auf wenige Segmente beschränkt gewesen sein.

Demnach wären die ersten in der Knospe auftretenden Gefässbündelanfänge nicht als Wedelspuren zu deuten.

In einem um Geringes älteren Stadium, finden wir die Gefässzellen in die Knospe höher hinauf reichen, auch die durch eine solche Knospe geführte Schnittreihe liess noch keinen Wedel erkennen, sicher muss ein etwa vorhandener auf einer geringen Entwicklungsstufe gestanden sein.

Das Erkennen schon dieser Stadien gelingt am frischen Wedel nur einem geübten Auge, leichter nach der Chlorophyllextraction, wo dann an den gegen das Licht gehaltenen Wedeln, die Knospen als dunkle Punkte ober den darunter laufenden Nerven erscheinen.

In diesen und auch schon in jüngeren Stadien wird aber das Fiederläppchen, auf dem eine Knospe angelegt ist, dadurch

gekennzeichnet, dass der Fiederzacken unter der Knospe sich einknickt. Dies wird bewirkt durch vermehrte Theilung des unter dem Nerven liegenden Gewebes, während in dem Gewebe oberhalb desselben die Theilungen durch die Anlage der Knospe zeitweilig eingestellt zu werden scheinen.

Die jüngsten beobachteten Stadien sind in den Figuren 18, 19, 21 und 22 gegeben. Das Auffinden solcher Altersstufen ist nicht ganz leicht. Zunächst sind die Fiederchen und Zacken noch ziemlich eingerollt, die Einknickung, ob der vermehrten Theilung des Gewebes unter der Knospe, ist noch gering oder gar nicht vorhanden, und wird eben auch ob der vorhandenen Einrollung wenig auffällig. In den Stadien, wie sie die Fig. 18 und 19 zeigen, veranlasst das Flachlegen unter dem Deckgläschen, Sprünge und Risse in der jungen Knospe. Die geringere Zellenzahl der Oberseite vermag eben nicht die Ausdehnung anzunehmen, welche die in der Theilung vorgeschrittenen Zellen der Unterseite bei der Flachlegung erfordern.

Jüngere Knospen (Fig. 21, 22) vertragen noch die Flachlegung, doch fehlt da meist die Anlage der Paleen, und die Knospe ist desshalb vom übrigen Epidermalgewebe schwer zu unterscheiden. Hat man Fieder für Fieder ober dem Nervverlauf abgesucht und eine Knospenanlage erkannt, so ist es gar nicht so leicht, die Begrenzung der jungen Knospe zu erkennen, nur ein etwas dichterer Inhalt der Zellen der Knospe dient hier als Wegweiser.

Die in Fig. 18 dargestellte Knospe schliesst sich unmittelbar an jene in Fig. 17 an. Sie hatte eine schon ziemlich grosse Palea und eine zweite eben angelegte; eine Scheitelzelle war nicht vorhanden. Die Begrenzung der Knospe war schon hier (besonders an der Seite des Pfeils in der Abbildung) nicht völlig bestimmbar.

Erwähnt sei auch, dass das erste Spreuhaar an der meist etwas elliptischen jungen Knospe an der dem Endzipf des Zackens, auf dem sie sitzt, zugekehrten Seite angelegt zu werden pflegt.

Die Knospe in Fig. 19 ist etwas kleiner, als die in Fig. 18; eine Scheitelzelle ist nicht vorhanden, und weist die etwas regelmässigere Anordnung der Zellenzüge wenigstens auf keine dreiseitige Segmentirung hin.

Hingegen weisen die jüngsten erkannten Stadien, die in Fig. 21 und 22 wiedergegeben sind, zweifellos auf ein Wachsthum, das durch dreiseitige Segmentirung einer Scheitelzelle vor sich gegangen ist, und lässt sich diese Zelle auch erkennen. Besonders gilt dies von der in Fig. 22 abgebildeten Knospenanlage, bei der auch die Begrenzung der Knospe eine sichere ist, was von der Knospe in Fig. 21 nicht gesagt werden kann; wie denn überhaupt an allen beobachteten Jugendstadien das Knospengewebe unmittelbar in das Epidermalgewebe übergeht, so dass man an der exogenen Anlage der Knospen nicht zweifeln kann.

Das schwere Bestimmen der Begrenzung der Knospe, und das schwere Erkennen der jungen Knospenanlagen, ob des geringen Abhebens der Zellen der Knospe vom übrigen Epidermalgewebe, mögen wohl eine Erklärung dafür abgeben, dass keine jüngeren Stadien als die oberflächlich sechzehnzelligen der Fig. 21 und 22 erkannt werden konnten.

Es wurden noch eine Anzahl Fieder bis zur Wedelspitze emsig und wiederholt abgesucht, die höher standen, als jene, welche die jüngsten erkannten Stadien trugen, wohl dürften Knospenanlagen auf ihnen vorhanden gewesen sein, aber ihre Unterscheidung gelang nicht. Fassen wir die wesentlichsten, an diesem Faren gemachten Beobachtungen zusammen, so können wir sagen:

Aus der ganzen Untersuchung kann die entschieden exogene Anlage der Knospen als sichergestellt angenommen werden.

Ebenso steht die sehr frühe Anlage der Knospen, vor beendigtem Spitzenwachsthum des Wedels fest.

Ob das jüngste Stadium der Knospe durch eine einzige Zelle repräsentirt wird, und ob in dieser unmittelbar eine dreiseitig segmentirte Terminalzelle gebildet wird, die fortan als Vegetationsscheitel der Knospe zu gelten hat, kann nicht bestimmt behauptet werden. Die jüngsten beobachteten Knospenstadien aber lassen mit viel Wahrscheinlichkeit die Annahme einer solchen Entstehung der Knospen zu. Die gebildete Scheitelzelle würde dann schon nach Abschneidung weniger Segmente in ein Ruhestadium eintreten, es ist dies die Zeit, in der am

Wedel die Zellstreckung im vollen Gange ist. Diese führt zu Zerrungen in den schon vorhandenen Segmenten, die ihr Erkennen ganz oder theilweise vereiteln. Ausserdem erfordert das sich streckende Gewebe des Wedels auch eine Streckung, und erneute Theilung in den peripheren Theilen der jungen Anlage und da die Zellstreckung in allen Theilen rings um die Knospe vor sich geht (wohl am stärksten in der Richtung des Strangverlaufes), zeigen solche Knospen die Wände ihrer peripheren Zellenzüge vorzüglich in der Längsrichtung der Knospe (die Knospe selbst erscheint elliptisch und fällt die grosse Achse mit der Richtung des unter ihr laufenden Nerven zusammen) und senkrecht darauf orientirt. Ist die Zellstreckung vorüber, so dürfte die frühere Scheitelzelle wieder in ihre normale Function treten.

So die Verhältnisse, soweit es mir gelang dieselben bei *Asplenium bulbiferum* zu lösen. [1]

---

[1] Sehr hinderlich für das Studium von Jugendstadien der Knospen. oder, besser gesagt, eigentlich für das Auffinden solcher Stadien, sind die Trichomgebilde, wie eines Fig. 24 zeigt. Diese Trichomgebilde werden nach Russow's * Eintheilung der Trichomgebilde der Farne zu den nach dem „morgensternförmigen Typus" gebauten zu rechnen sein. Sie zeigen eine Stielzelle, welche eine einschichtige, geringe Zellfläche trägt, die nach einigen Richtungen instrahlige Fortsätze ausgedehnt erscheint; gewöhnlich sind drei, seltener 4 bis 5 solcher Fortsätze vorhanden.

Junge Sternhaare bilden nur eine einfache Zellenkette, die sich an die Stielzelle anschliesst, und mit einer blasigen, mit dunkelbraunem Inhalt gefüllten Zelle abschliesst. Die Bildung der Zellfläche geht durch spätere Theilungen in den der Stielzelle folgenden Zellen vor sich, von welcher Zellfläche einige Randzellen die Ausbildung der Sternhaare übernehmen. Alle Zellen sind mit mehr oder minder bräunlichem Inhalt erfüllt, die blasigen Endzellen der Zacken aber mit dunkelbraunem.

Diese Sternhaare finden sich nun auf der Ober- und Unterseite der Fieder und ihrer Theile, folgen ebenfalls dem Verlauf der Nerven und machen streckenweise das sonst wunderschön aufhellbare Gewebe dieses Farnes undurchsichtbar und müssen wenigstens die oberflächlichen wegpräparirt werden.

Anfänglich dachte ich mir, dass die Anlage der Knospen mit den Sternhaaren in einem Zusammenhang stehe, da ich solche Haare öfters neben älteren Knospen sah; ich fand sie später auch wiederholt neben jüngeren.

* (Dr. E. Russow, „Vergl. Untersuchungea über die Histiologie der Leitbündelkryptogamen". Petersburg 1872).

Der letzte Faren, der in die Untersuchung einbezogen wurde, ist *Asplenium viviparum* Spreng. Die Wedel dieses Farnes erreichen einen Fuss Länge, sie sind gefiedert, Fieder und Secundärfieder wieder fiederschnittig. Besser als die Beschreibung kann die Fig.4, welche einen mittleren Primärfieder eines Wedels zeigt, eine Vorstellung vom Farne geben.

Die Knospen stehen auf der Oberfläche der Wedel und folgen wieder dem Verlauf der Nerven; an höheren und mittleren Fiedern stehen sie immer nur an der Fiederachse dort, wo ein Nerv in einen Secundärfieder oder Zacken übertritt, an tiefern Fiedern treten sie auch an die Secundärfieder über. An letztern wurden bis zwei, am Primärfieder bis zwölf Knospen beobachtet.

Die ältesten Knospen hatten 4 makroskopisch sichtbare Wedel entwickelt, die im Gegensatz zu den so dissecten Wedeln erwachsener Pflanzen, breit flächenförmig sich zeigten. In Fig. 23 ist eine junge Knospe gezeichnet, deren Scheitel eine dreiseitige Scheitelzelle mit einigen Segmenten zeigt. Die älteste Wedelanlage erscheint ungemein breit, entsprechend der breiten Entwicklung der Wedel älterer Knospen.

Weitere Stadien wurden an dem Faren nicht untersucht; ein junger Wedel wurde nach Knospenanlagen abgesucht, allein solche nicht gefunden. Die Entstehung der Knospen auf der Oberseite der Wedel wäre eben zur Forschung der ersten Anlagen sehr günstig, doch sind die zelligen Elemente des Farnes so derb, dass sie nur schwer hinlänglich aufgehellt werden, um erste Anlagen erkennen zu lassen. So bleibt immer *Asplenium bulbiferum* der günstigste Faren zur Forschung nach der Entstehung der Adventivknospen.

Knospen, auch über diese hinweggelegt, allein in der Mehrzahl der Fälle liegen die Knospenanlagen frei, so dass ein solcher Zusammenhang zwischen den jungen Knospen und Sternhaaren nicht besteht.

Zu den Sternhaaren, die die Untersuchung erschweren, gesellen sich noch die eigentlichen Paleen, die jedoch nur an der Unterseite der Fieder stehen und dort dem Verlauf der Nerven folgen. Die Zellen der Paleen verdicken sich bald an den gegen die Fläche der Paleen senkrechten Wänden, so dass auch sie zur Durchsichtigkeit der der Gewebe gerade nicht beitragen.

Trägt ein Wedel der untersuchten Farne gar keine Adventivknospen, so wäre es wohl möglich, dass ihre Anlage überhaupt nicht erfolgte; ebenso wahrscheinlich aber ist es auch, dass sie wohl angelegt wurden, doch in noch nicht erkennbaren Entwicklungsstadien zu Grunde gegangen sind. Ihre Anlage, sowie eventuelle Weiterentwicklung hängt wohl von der Gunst der Verhältnisse ab. Darnach werden sie sich oft rasch entwickeln, oder sie treten nach Erreichung einer Entwicklungsstufe in ein Ruhestadium, das zeitlich sein kann, oder sie sterben auf dieser Stufe ab; diese Entwicklungsstufe kann nun eine so tiefe sein, dass sie sich der Beobachtung noch entzieht. Übrigens tritt das Fehlen der Adventivknospen bei *Asplenium bulbiferum* und *A. viviparum* nur selten ein, häufiger bei *Diplazium celtidifolium* und *Asplenium Belangeri.*

Die exogene Entstehung haben die Adventivknospen der untersuchten Farne mit den von Strassburger [1] an *Lycopodium aloifolium* studirten Adventivknospen gemeinsam. In der gleichen Beziehung stimmen sie auch mit den Adventivknospen von *Calliopsis tinctoria* [2] überein, so wie mit den ebenfalls exogen entstehenden Adventivknospen an den Begonienblättern. Bei den Phanerogamen findet sonst die Entstehung von Adventivknospen meist endogen statt.

Die Resultate der Untersuchung ergeben folgende wesentliche Punkte:

1. Die Adventivknospen der Farne sind an den Verlauf der Gefässstränge im Mutterorgan gebunden.

2. Die Stellung der Knospen an den Farnen ist eine verschiedene, in derselben Species aber innerhalb gewisser Grenzen constant.

3. Alle Knospen der untersuchten Farne wachsen in ihren späteren Stadien, sicher sobald ein Wedel vorhanden, mit dreiseitig sich segmentirender Scheitelzelle.

---

[1] „Einige Bemerkungen über Lycopodiaceen", von Dr. E. Strassburger. Bot. Ztg. 1873, pg. 100.

[2] Braun und Magnus, „Adventivknospen bei *Calliopsis tinctoria* DC." Jahrb. d. bot. Ver. der Prov. Brandenburg. 1871.

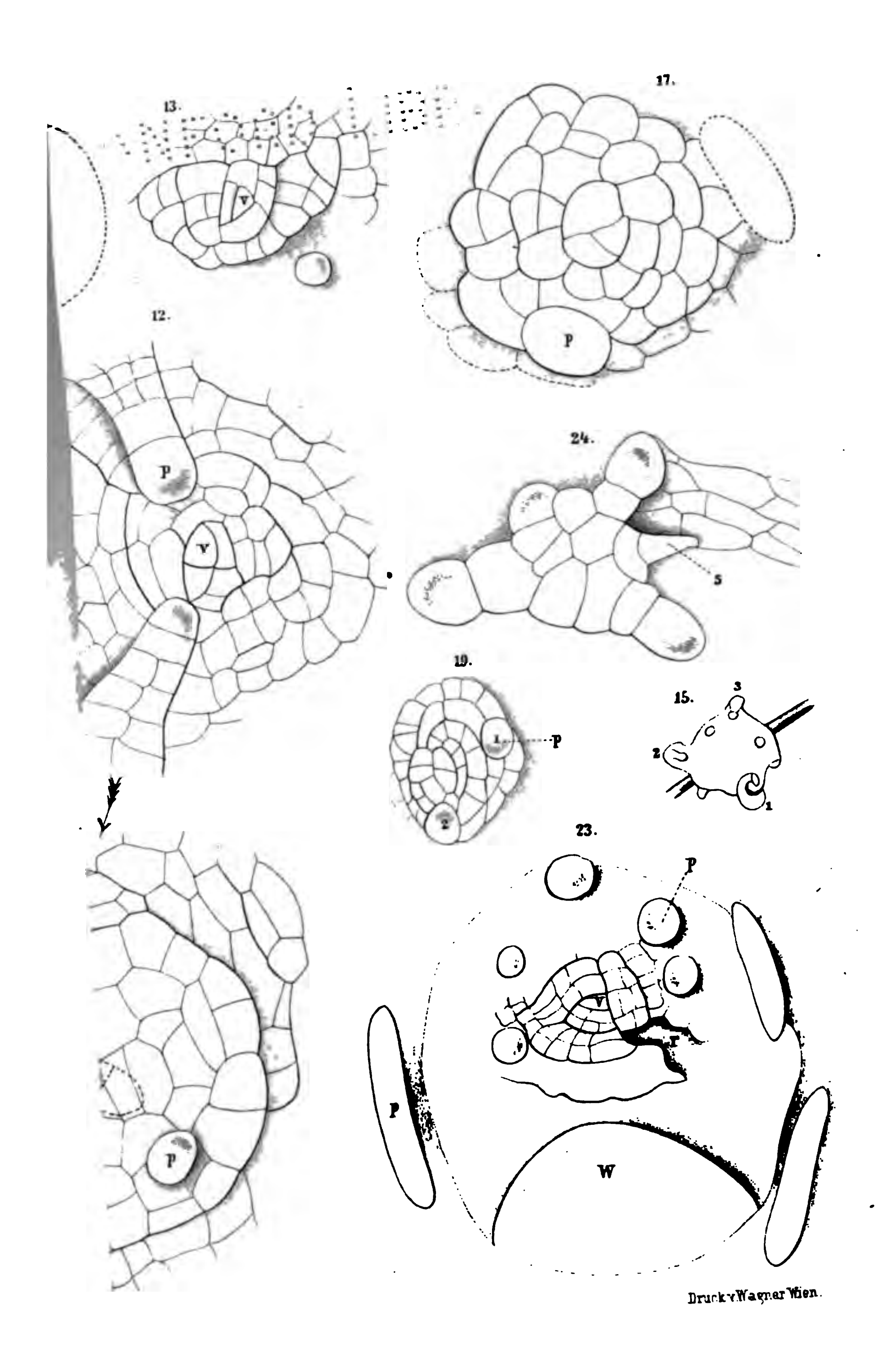
4. Frühere, noch wedellose Stadien, die sonst schon ziemlich erwachsen sind, haben nahezu ausnahmslos keine erkenntliche Scheitelzelle.

5. Die jüngsten beobachteten Stadien aber lassen eine Scheitelzelle und dreiseitige Segmentirung erkennen.

6. Die Entstehung aller Knospen ist eine exogene und die Folge der Entwicklungsstadien deutet auf acropetale Anlage.

7. Die Knospen dürften aus einer einzigen Oberflächenzelle hervorgehen, in der eine dreiseitige Scheitelzelle gebildet wird (dafür spricht Punkt fünf).

8. Die Anlage der Knospen ist eine sehr frühe; wahrscheinlich dürfte die Abgliederung der Mutterzellen der Adventivknospen nicht zu ferne dem Wedel-, respective den Fiederscheiteln vor sich gehen. Für die frühe Anlage spricht, dass an Wedeln, die in ihrem Spitzenwachsthum noch nicht abgeschlossen waren, an tieferen Fiedern sich Knospen fanden, die bereits selbst Wedel angelegt zeigten. Auch reicht schon in sehr jungen Knospen das Knospengewebe bis an den darunterlaufenden Nerv (Fig. 16, *b*), und zeigt in wenig älteren Stadien die Ausbildung eines Gefässstranges, der die Verbindung mit dem Gefässstrang des Mutterorganes bewerkstelliget. Ebenso kann als Beleg dafür noch angeführt werden, die Knickung der Blattfläche, welche schon unter so jungen Knospen, wie deren eine Fig. 19 zeigt, zu finden ist, und die — als durch die Knospe bedingt — sicher auf eine Anlage in bedeutend früherer Zeit, das ist noch näher dem Wedel- oder Fiederscheitel, hinweist.


13.
v
17.
P
12.
P
v
24.
s
19.
1
P
2
15.
3
2
1
23.
P
v
r
P
W
P
Druck v. Wagner Wien.



Tafelerklärung.

Bedeutung der Buchstaben in den Figuren: *k* Knospe, *n* Gefässstrang, *p* Paleen, *v* Knospenscheitelzelle, *w* Wedelscheitelzelle.

Sämmtliche Figuren die mikroskopische Bilder zeigen, wurden mit der *Camera lucida* entworfen.

Fig. 1. Ein Wedelstück mit den basalen Theilen zweier Fieder von *Diplazium celtidifolium;* am Grunde des einen Fieders ist eine der oberflächlich aufsitzenden Adventivknospen gezeichnet.

„ 2. Ein gleiches Wedelstück von *Asplenium Belangeri* von der Unterseite gesehen, da bei dem Faren die Knospen auf dieser Seite inserirt sind. *w* eine Wurzel der Knospe, *so* die *sori.*

„ 3. Der mittlere Theil eines Fieders mit der auf dem Secundärfiederchen aufsitzenden Adventivknospe von *Aspl. bulbiferum.*

„ 4. Der Endtheil eines mittleren Fieders von *Aspl. viviparum;* die Knospen zeigen drei entwickelte Wedel.

„ 5. Das Wedelende von *Aspl. bulbiferum*; es zeigt die oberste am Wedel vorhandene Knospe (pg. 4).

Die Figuren 1—5 sind nach der Natur in natürlicher Grösse gezeichnet.

„ 6. Der basale Theil eines höheren Fieders vom selben Faren, wie in Fig. 5; an der Nervverzweigung im Secundärzacken sitzt die punktgrosse Knospe (3fach vergrössert).

„ 7. (220). Scheitel einer Adventivknospe von *Diplazium celtidifolium* in Spitzenansicht. Scheitelzelle nebst drei deutlichen Segmenten.

„ 8. (220.) Wedelscheitel von *Diplazium celtidifolium;* Seitenansicht, etwas in die Spitzenansicht geneigt. Bei der Präparation trat ein Sprung im Scheitelgewebe auf, der nach den Segmenten verläuft und bis zum jüngsten hinaufreicht.

„ 9. Die Figur ist etwas vergrössert und schematisch gezeichnet um für *Aspl. Belangeri* das Ansetzen des Gefässstranges an den Fiederstrang für den Fall zu erklären, dass die Knospe an der Wedelhauptrippe sitzt (pg. 3).

„ 10. (60.) Der Scheitelhöcker einer älteren Knospe von *Aspl. Belangeri;* mit *v* ist die Lage der Scheitelzelle am Höcker angedeutet, die seitlichen Striche 1, 2 sollen die Stellung der beiden jüngsten erkenntlichen Wedel anzeigen.

Fig. 11. (220.) Knospenscheitel desselben Farnes in Spitzenansicht, die Scheitelzelle mit sechs Segmenten zeigend.

Die Figuren 12—23 sind von *Aspl. bulbiferum.*

„ 12. (220.) Scheitelpräparat einer älteren Knospe in Spitzenansicht.

Die Scheitelzelle der Knospe nebst zwei Segmenten, und die Scheitelzelle des jüngsten Wedels erkennbar.

„ 13. (220.) Scheitel einer jüngeren Knospe in Spitzenansicht.

Die Scheitelzelle und fünf Segmente treten deutlich hervor.

„ 14. (330.) Eine noch wedellose Knospe in der Ansicht von oben; der Knospenkörper ist im Umriss angedeutet, die drei ersten Paleen (1, 2, 3.) sind in ihrer Stellung zu einander durch Zeichnung ihrer Spitzen gegeben und bezeichnet die Numerirung ihre Altersfolge.

Die Knospe besitzt eine Scheitelzelle, die etwas versenkt, und überwölbt von den Wänden der angrenzenden Segmentzellen erscheint. Segmente sind fünf erkennbar.

„ 15. (60.) Eine ungefähr gleich alte Knospe wie in Fig. 14, um die Stellung und Altersfolge der ersten Paleen zu zeigen (pg. 7)

„ 16. (280.) Ein um Geringes älteres Knospenstadium als in Fig. 14.

a) Oberflächenansicht. Eine Scheitelzelle fehlt. Die Knospe befindet sich in dem (pg. 10) angenommenen Ruhestadium *st.* ein Sternhaar, das neben der Knospe inserirt ist.

b) Längsschnitt in der Richtung x, y geführt; die zusammengehörigen Zellenzüge wurden durch stärkere Linien markirt.

„ 17. und 18. (330.) Ähnliche Knospenstadien wie das vorhergehende.

Angelegte Paleen in beiden Figuren; in 17 eine grössere wegpräparirte punktirt angegeben, in 18 der optische Querschnitt einer solchen auf gleiche Weise angedeutet.

„ 19. (220.) Ein ähnliches Stadium, nur etwas kleiner. Die Zellenzüge erscheinen mehr geordnet.

„ 20. Die Knospe von Fig. 19 schematisch in ihrer Stellung oberm Nerv gezeichnet. Die dem Endzipfel der Lazinie, auf welcher die Knospe sitzt, zugekehrte' Palee ist mit 1 bezeichnet; sie ist, der Erfahrung nach, immer die älteste.

„ 21. (220.) Stellt ein jüngstes, erkanntes Knospenstadium vor. Scheitelzelle und Segmentirung erkennbar.

22. (330.) Ein gleiches Stadium, wie das vorangehende.

„ 23. (220.) Eine Adventivknospe von *Aspl. viviparum.* Die ganze Knospe im Umriss, nur die Vegetationsspitze mit ihren Theilungen genau gezeichnet, *r* ist eine durch Druck erfolgte Sprungstelle, die der Segmentgrenze zu folgen scheint. *w* Wedel.

„ 24. (220.) Ein Sternhaar von *Aspl. bulbiferum, s* die Stielzelle.

Arbeiten des pflanzenphysiologischen Institutes der k. k. Wiener Universität.

XIII. Untersuchungen über die Entstehung der Chlorophyllkörner.

Von Dr. **Karl Mikosch**,

Assistent am pflanzenphysiologischen Institute der k. k. Wiener Universität.

Einleitung.

In der umfassenden Arbeit Professor Wiesner's „Über die Entstehung des Chlorophylls“, wurde die Vermuthung ausgesprochen, dass es die Kohlenhydrate, in erster Linie die Stärke, im Allgemeinen die Reservestoffe sind, welche das Material zur Bildung des Etiolins, beziehungsweise Chlorophylls hergeben.[1] Dieselbe Bedeutung bei der Chlorophyllbildung legte auch Sachse den Kohlenhydraten bei.[2]

Wenn man von diesem Gesichtspunkte aus die Entstehung des Chlorophyllkorns als eines aus dem Plasma hervorgehenden Gebildes betrachtet, so ist es nicht unwahrscheinlich, dass ausser der Beziehung zwischen Kohlenhydraten und dem gelben, respective grünen Farbstoff noch eine solche zwischen ersteren und dem organisirten Träger des letzteren bestehe, zumal diese Ansicht schon in früherer Zeit mit voller Bestimmtheit ausgesprochen wurde. Es hatte nämlich Mulder, gestützt auf eigene und die später noch zu besprechende Beobachtungen Mohl's die Behauptung aufgestellt, dass ein Chlorophyllkorn durch directe Metamorphose eines Stärkekorn's entstehe.[3] Mulder

---

[1] Entstehung des Chlorophylls in der Pflanze, Wien 1877, pag. 114.

[2] Chemie und Physiologie der Farbstoffe, Leipzig 1877, pag. 7, 8, 56—61.

[3] Versuch einer physiologischen Chemie, Braunschweig 1844, pag. 300.

kannte noch nicht die protoplasmatische Grundlage des Chlorophyllkorns. Er unterscheidet, entsprechend der unter den früheren Physiologen herrschenden Ansicht, an jedem Chlorophyllkorn einen wachsartigen Körper und das reine Chlorophyll, das ersteren tingirt, und er nimmt an, dass beide Körper aus Amylum unter gleichzeitigem Hinzutreten einer stickstoffhältigen Verbindung erzeugt werden. Mulder's Irrthum über die chemische Natur des Farbstoffträgers wurde von Mohl erkannt, der zuerst auf die protoplasmatische Grundsubstanz des Chlorophylls hinwies; Mohl's Beobachtungen wurden von Sachs bestätigt, und diese Frage also endgiltig gelöst. In Bezug auf die Entstehung des Farbstoffes selbst blieb aber die Frage offen, bis sie erst von Wiesner wieder aufgenommen, ihrer richtigen Beantwortung zugeführt worden war, indem letzterer zeigte, dass die Muttersubstanz des Chlorophylls das Etiolin ist, und letzteres wahrscheinlich aus den Reservestoffen gebildet wird.

Von diesem Standpunkte ausgehend, unternahm ich es, im vorigen Jahre auf Anregung des Herrn Professor Wiesner die Entstehung der Chlorophyllkörner in mit Reservestoffen gefüllten Organen, also hauptsächlich in Keimblättern und Primordialblättern, einem eingehenden Studium zu unterziehen, und theile im Folgenden meine Beobachtungen darüber mit.

Bevor ich jedoch zur Darlegung dieser selbst übergehe, dürfte es noch zweckentsprechend sein, die über Entstehung der Chlorophyllkörner vorliegenden Arbeiten zu besprechen, zumal da einige derselben Beobachtungen enthalten, die die Richtigkeit des von mir Gesehenen bestätigen helfen.

Ich sehe von den Behauptungen, welche von Mohl's Vorgängern über die Entstehung und die innere Zusammensetzung der Chlorophyllkörner aufgestellt wurden, ganz ab, da denselben heute nur historischer Werth beizumessen ist. Wie schon oben erwähnt, hatte erst Mohl die wichtigen, anfangs von ihm nur mit Vorsicht ausgesprochenen Thatsachen festgestellt, dass die Grundmasse des Chlorophyllkorns protoplasmatischer Natur ist, und ferner, dass ersteres in wechselndem Verhältnisse Amylum führt.[1] Letzteren Punkt betreffend, schreibt dieser umsichtige

[1] Vermischte Schriften, 1837, pag. 358—361.

Forscher: „Da wir in den ausgebildeten Chlorophyllkörnern immer einen oder mehrere Amylumkerne und eine gallertartige Hülle finden, so entsteht die Frage, welcher dieser Theile der ursprüngliche ist, ob sich die Amylumkörner zuerst bilden, und die Hülle sich erst später um dieselben anlegt, oder ob der umgekehrte Vorgang stattfindet.“ Der Umstand, dass Mohl in den jungen Endzellen von *Conferva glomerata* nie Stärke, wohl aber Chlorophyll auffinden konnte, bestimmte ihn, in der um einige Jahre später veröffentlichten „vegetabilischen Zelle“ anzunehmen, dass das Amylum nicht nothwendig in ursächlichem Zusammenhang mit dem Chlorophyll stehe, sondern dass die mit dem Chlorophyll verbundene Proteinsubstanz bald für sich bestimmte Formen annehme, bald, wenn Amylumkörner vorhanden sind, sich auf diese niederschlage.[1] Was dann weiter mit dem Amylum geschieht, erwähnt Mohl nicht. Von demselben Gesichtspunkte betrachtet Mohl in einer in der botanischen Zeitung 1855 erschienenen Abhandlung „Über den anatomischen Bau des Chlorophylls“ die Entstehung des Chlorophyllkorns. Er hebt dort ausdrücklich hervor, dass, wenn auch eine directe Umwandlung von Amylumkörnern in Chlorophyllkörner nicht stattfindet, denn doch in sehr vielen Fällen das Amylum früher vorhanden ist; um letzteres sammelt sich dann das Chlorophyll wie um einen Kern an; in anderen Fällen ist wieder das Chlorophyll das primäre, das Amylum das secundäre.[2]

Mohl legt also schon für gewisse Fälle dem Stärkekorn eine weitgehende Bedeutung für die Bildung des Chlorophyllkorns bei; in welcher Art aber ein Zusammenhang stattfindet, erklärt er nicht.

Sonderbarer Weise wird der erste Fall der Entstehungsarten der Chlorophyllkörner von späteren Forschern gar nicht berücksichtigt. Es werden einfach alle Stärkeeinschlüsse im Chlorophyllkorn als Assimilationsproducte aufgefasst. So gibt Gris an, dass in den jungen Blättern von *Aucuba japonica* in einer um den Zellkern sich ansammelnden grün gefärbten Plasmamasse Stärkekörner entstehen, um welche sich dann erstere

[1] Vegetabilische Zelle, pag. 205.
[2] Botanische Zeitung, 1855, pag. 115.

niederschlägt, worauf dann erst ein Zerfall in Chlorophyllkörner sich einstellt.[1] Es ist also nach Gris das grün gefärbte Plasma das primäre, während die Stärkekörner erst nachher darin entstehen.[2] Gris will die Chlorophyllkörner ihrer Entstehung nach in genetische Beziehung zum Zellkern bringen; es soll sich, seinen Beobachtungen zu Folge, eine von dem Zellkern ausgehende grüne Gallerte über die Zellwand ausbreiten, oder die Gallerte sich nur wenig oder gar nicht vom Kern entfernen; sie theilt sich später in polyedrische oder sphärische Massen. Gris's Ansichten wurden von Sachs widerlegt, welcher darauf hinwies, dass bei chlorophyllhaltigen Zellen mancher Kryptogamen und bei allen von ihm untersuchten Blättern phanerogamer Pflanzen mit von Anfang an wandständigen Chlorophyllkörnern keine Beziehung zum Zellkern bestehen könne. Für die Entstehung letzterer beschreibt Sachs folgenden Vorgang: Der zum Zerfall in wandständige Chlorophyllkörner bestimmte Plasmabeleg ist schon im ruhenden Samen vorhanden; bei der Keimung wird er gelb und zerfällt entweder unter gleichzeitigem oder nachfolgendem oder vorhergehendem Ergrünen in dicht beisammenliegende Körner; bleibt die Keimpflanze im Dunkeln, so hat man farblose (gelbe) Chlorophyllkörner, immer ohne Stärke, vor sich; letztere bildet sich erst im vollkommen ausgebildeten ergrünten Chlorophyllkorn.[3]

Sachs machte seine Beobachtungen an Kotylen von *Helianthus*, *Cucurbita*, den Primordialblättern von *Phaseolus*, *Vicia Faba*, und wies an diesen Objecten nach, dass die Differenzirung des Plasma in Körner unabhängig vom Lichte sei, dass aber das

---

[1] Recherches microscopiques sur la Chlorophylle. Ann. d. sc. nat. IV, 7, pag. 205. La formation des grains peut resulter du développement de gros noyaux d'amidon, qui s'enveloppent de gelée verte et s'isolent peu à peu (Aucuba).

[2] Ich habe Blätter derselben Pflanze in ganz jungem Zustand untersucht und gefunden, dass der Zellkern in einer farblosen Plasmamasse eingebettet liegt, in der schon jetzt Stärkekörner vorkommen, bei weiterer Entwicklung ergrünt das Plasma und zerfällt in einzelne Portionen, deren jede ein Stärkekorn enthält. Letzteres kann also nicht secundär sein, wie Gris angibt.

[3] Flora 1862, pag. 134; botanische Zeitung 1862, p. 365—369, Experimentalphysiologie, pag. 317.

Licht einen beschleunigenden Einfluss auf diesen Vorgang auszuüben vermag. Was die Stärkeeinschlüsse im Chlorophyllkorn betrifft, bemerkt Sachs Folgendes:[1] „Die später auftretenden Stärkeeinschlüsse haben mit der Entstehung der Chlorophyllkörner gewöhnlich absolut nichts zu thun, sie sind vielmehr ein Product der Lebensthätigkeit derselben, zu dessen Erzeugung sie durch den Einfluss des Lichtes angeregt werden. Ausnahmsweise und in Organen, die ursprünglich zur Chlorophyllbildung nicht bestimmt sind, wie bei den am Licht liegenden Kartoffeln, kann es vorkommen, dass sich früher farbloses Protoplasma um Stärkekörner herumlagert, sie einhüllt und dabei selbst ergrünt; derartige Formen sollte man, wenn ihre Entstehung wirklich diese ist, als falsche oder nachahmende Chlorophyllkörner unterscheiden." Dass ein echtes Chlorophyllkorn aus einem solchen falschen entstehen könne, wie Mohl schon angibt, bestreitet also Sachs; des Letzteren Ansicht wurde fast allgemein angenommen, und die Frage über Entstehung der Chlorophyllkörner als abgeschlossen betrachtet. Erst in jüngster Zeit wurde dem Gegenstande wieder einige Aufmerksamkeit zugewendet. Es hatte G. Haberlandt gleichzeitig mit meinen hier mitzutheilenden Beobachtungen die Entstehung der Chlorophyllkörner in den Keimblättern der Bohne verfolgt und er gelangte zu dem Resultate, dass hier echte Chlorophyllkörner in der bereits von Mohl angegebenen Weise, nämlich durch Umhüllung von Stärkekörnern mit ergrünendem Plasma entstehen können.[2] Die Stärkeeinschlüsse beginnen sich aufzulösen, und nach einiger Zeit hat man ganz normale echte Chlorophyllkörner vor sich, die sich theilen und späterhin auch assimilirende Thätigkeit entwickeln. Haberlandt untersuchte auch etiolirte Kotylen der Bohne und fand, sowie bei ergrünten, das gelbe Plasma sich um die Stärkekörnchen ansammeln, also Etiolinkörner mit Stärkeeinschlüssen.

Dass die Stärkeeinschlüsse in den Chlorophylkörnern nicht immer erst secundäre Bildungen seien, wurde schon früher wiederholt von einigen Forschern beobachtet. Ich verweise auf

---

[1] Experimentalphysiologie, pag. 315.

[2] Botanische Zeitung, 1877, pag. 378.

die von A. Weiss in den Haaren von *Cucurbita* beschriebene Art der Bildung der Chlorophyllkörner.[1] Ferner findet man in Hofmeister's „Pflanzenzelle“ angegeben, dass die Substanz mancher Chlorophyllkörper sich bei deren erster Entstehung umgeformte Inhaltskörper der Zelle ballt; so bei *Caulerpa prolifera* um Amylumkörner.[2] Hieher gehört auch Wiesner's Beobachtung über die Entstehung des Blattgrün in den Geweben von *Neottia nidus avis*.[3] Wiesner fand einzelne Stärkekörnchen, die sich blassbraun färben; diese schwinden nach und nach und es bleibt ein braunes Farbstoffkörperchen zurück, das sich auf Zusatz von Weingeist grün färbt. Ich erinnere endlich an die gänzlich in Vergessung gerathenen Untersuchungen Hartig's, denen zufolge eine Umwandlung von Stärke in Chlorophyll ausser in den Kotylen von *Phaseolus*, auch in denen der *Coniferen*, von *Fraxinus*, *Lupinus* und einiger anderer stattfindet.[4]

Eigene Beobachtungen.

Ich untersuchte zunächst Kotylen; war die Voraussetzung, von der ich bei meinen Untersuchungen ausging, richtig, so musste an diesen mit Reservestoffen gefüllten Organen eine Beziehung zwischen ersteren und dem Chlorophyllkorn am ehesten erkannt werden. Bekanntlich führen die Kotylen entweder schon im Ruhezustande Stärke, oder es wird ihnen diese erst während der Keimung vom Endosperm zugeführt, oder endlich der ganze Same ist im Ruhezustand stärkelos; die Stärke wird dann erst in der keimenden Pflanze aus dem als Reservesubstanz functionirenden Öl neu gebildet.

Während in den beiden ersteren Fällen die Stärke immer in Körnerform auftritt, ist es nicht selten bei ölhaltigen Kotylen, dass die Stärke formlos bleibt, d. h. in Gestalt sehr kleiner, im Plasma fein vertheilter Körnchen, deren Stärkenatur sich nie direct mit wässeriger oder alkoholischer Jodlösung nachweisen

---

[1] Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften, 54. Bd., 1. Abth., Juli-Heft, pag. 5.

[2] Pflanzenzelle, pag. 373.

[3] Pringsheim's Jahrb. für wissensch. Bot., 8. Bd., pag. 576 u. 579.

[4] Entwicklungsgesch. d. Pflanzenkeims, pag. 107, 130, 138, 141, 145.

lässt, wohl aber nach Vorbehandlung mit Kalilauge und Essigsäure oder, wie ich mich in vielen Fällen überzeugte, direct mit verdünnter Chlorzinkjodlösung, wodurch, in den ersten Minuten der Einwirkung, die Zellwände sich nicht, aber Stärke, in welcher Form sie auch auftreten mag, immer blau färbt.

Ich führe diese ja schon längst bekannten Thatsachen über Vorkommen der Stärke hier nur desshalb an, weil meine Beobachtungen lehrten, dass die Form der in den Kotylen vorkommenden Stärke bestimmend für die Entstehungsweise der Chlorophyllkörner daselbst ist.

I.

In schon von Anfang an stärkehaltigen Kotylen wurde die Entstehung der Chlorophyllkörner bereits von G. Haberlandt beschrieben und zwar speciell für die Keimblätter der Bohne (*Phaseolus multiflorus* und *vulgaris*). Haberlandt's Beobachtungen bestätige ich vollkommen, und es wird daher hier wohl genügen, wenn ich erinnernd an die darüber vorliegende Abhandlung (l. c.) in Kürze den Verlauf der Chlorophyllkornbildung in den Kotylen von *Phaseolus multiflorus* beschreibe. In der unterhalb der Epidermis liegenden Zellenlage entstehen ganz kleine, zusammengesetzte Stärkekörner; die Anzahl der Theilkörner beträgt 8—15. Nach einiger Zeit erscheinen diese Stärkekörnchen mit einem schwachen Stich ins Gelbliche, der, wenn die Kotylen dem Lichte ausgesetzt sind, bald grün wird. Das Stärkekorn hat sich mit gefärbtem Plasma umgeben, es ist ein falsches Chlorophyllkorn geworden. Hierauf treten die einzelnen Theilkörner innerhalb der Plasmahülle auseinander, es schiebt sich grünes Plasma zwischen sie; der Stärkeeinschluss beginnt nun zu schwinden und verliert sich endlich gänzlich, so dass man dann ein echtes Chlorophyllkorn an Stelle des früheren Stärkekorns vor sich hat. Ersteres geht Theilungen ein und vermag auch zu assimiliren. Lässt man Kotylen im Dunkeln sich entwickeln, so tritt derselbe Gestaltungsprocess ein, natürlich bleibt das Plasma gelb gefärbt; man hat dann Etiolinkörner mit Stärkeeinschlüssen. Auf dieselbe Weise entstehen auch in den Kotylen der Erbse die Chlorophyllkörner, hier ist es aber ein einfaches Stärkekorn, das sich mit einer grünen Plasmahülle

umgibt. Ebenda machte ich noch folgende interessante Beobachtung: Ich liess Erbsenkeimlinge im Gaslicht sich entwickeln,[1] Primordialblätter und Kotylen ergrünten in kurzer Zeit lebhaft. Nach 16 Tagen untersuchte ich einen Kotyledon und fand die unmittelbar unter der Epidermis gelegenen Parenchymzellen reichlich mit Chlorophyllkörnern gefüllt, die auf die früher angegebene Weise entstanden waren. Von den linsenförmigen Stärkekörnern, welche die Zellen des ruhenden Kotyledons grösstentheils erfüllen, findet man in dem bezeichneten Stadium nur mehr wenige in ursprünglicher Grösse vor, höchstens drei in einer Zelle, und erst jetzt fand ich diese mit einer ganz zarten, grünen Plasmahülle umgeben. Einige Tage später ist letztere bedeutend stärker entwickelt, das Stärkekorn aber kleiner geworden. Der Umfang dieses grünen Plasmagebildes stimmt ziemlich mit dem des ursprünglichen Stärkekorns, aus dem ersteres hervorgegangen, überein. In 30 Tagen endlich ist die Stärke ganz verschwunden und ein grosses Chlorophyllkorn, dessen Durchmesser 7mal grösser als der eines kleinen Chlorophyllkorns (hervorgegangen aus einem kleinen Stärkekorn) ist, nimmt nun die Stelle des früheren Stärkekorns ein.

Wenn diese grossen Chlorophyllkörner vollständig ausgebildet sind, so schrumpft der Kotyledon ein und löst sich von der Pflanze an. Ich untersuchte auch im diffusen Lichte ergrünte Erbsenkotylen, und fand in ihnen zur Zeit, wenn sie zu welken begannen, neben den kleinen Chlorophyllkörnern dieselben grossen grün gefärbten Plasmamassen, hie und da auch noch mit zurückgebliebenen Stärkeeinschlüssen.

Diese grossen Chlorophyllkörner in den Erbsenkotylen gelangen nie zu assimilatorischer Thätigkeit, da in der Zeit, wenn sie vollkommen ausgebildet sind, der Kotyledon zu Grunde geht; sie sind daher functionslose Chlorophyllkörner. Bemerkenswerth ist noch, dass das Plasma der Chlorophyllkörner (der kleinen und grossen) in den Kotylen der Erbse nie hyalin wird,

---

[1] Ich bemerke gleich hier, dass die meisten der von mir untersuchten Pflanzen im Gaslicht ergrünten, einem Lichte, in dem keine — mit unseren Mitteln erweisbare — Assimilation stattfindet.

es bleibt immer von körniger Beschaffenheit.[1] Ähnlich dem Vorgange in schon von Anfang an stärkehaltigen Kotylen ist die Entstehungsweise der Chlorophyllkörner dort, wo die Stärke erst während der Keimung vom Endosperm her in den Kotyledon geleitet wird.

Ich untersuchte Kotylen von *Polygonum Fagopyrum*, *Agrostemma Githago* und *Mirabilis Jalappa* und fand bei allen dreien dieselbe Entstehungsweise der Chlorophyllkörner, am klarsten jedoch bei *Agrostemma*, wesshalb ich sie auch an diesem Object näher beschreiben will.

Die Kotylen von *Agrostemma* enthalten im Ruhezustand gar keine Stärke; erst während der Keimung werden sie gefüllt mit aus 3—5 Theilkörnern zusammengesetzten Stärkekörnern, die aus dem Endosperm hergeführt wurden. Bei 9 Tage alten, im Dunkeln gezogenen Keimlingen sind die Kotylen intensiv gelb, die Parenchymzellen sind da noch gefüllt mit Stärke, die in einer gelb gefärbten, vollkommen hyalinen Plasmamasse eingebettet liegt. Einige solcher Keimpflanzen stellte ich nun ins Gaslicht (bei 19·5° C.), wo binnen 24 Stunden das Plasma grün wurde und zugleich die in demselben gelegenen Stärkekörner sich an Zahl beträchtlich verminderten, so dass man nun ohne Mühe sich einen klaren Einblick in das Innere der Zelle verschaffen konnte. Das grüne Plasma bildet bald einen Wandbeleg, der in sich den Rest von Stärkekörnern schliesst. Kurze Zeit darauf sammelt sich das Plasma um die Stärkekörnchen dichter an (besonders deutlich an den der Querschnittsfläche parallelen Wänden) und man findet dann die Wand bedeckt mit enge an einander liegenden Chlorophyllkörnern, welche je ein zusammengesetztes Stärkekorn einschliessen. Letzteres zerfällt nun innerhalb der Plasmahülle in seine Theilkörner, welche immer kleiner werden, bis endlich das Chlorophyllkorn ganz frei von Stärkeeinschlüssen ist. Mitunter geschieht der Zerfall der Stärkekörner noch bevor das Plasma sich um diese angesammelt hat; dann sieht man einen hyalinen, grün gefärbten Wandbeleg,

[1] An dunkel gezogenen Kotylen der Erbse konnte ich leider keine genauen Beobachtungen machen, da alle unter diesen Verhältnissen längere Zeit gebliebenen Kotylen Fäulnissprocessen unterworfen waren.

in dem unregelmässig zerstreut Körnchen liegen, welche nach und nach verschwinden. Das Plasma zerfällt in diesem Falle sehr spät in Körner, ja selbst, wenn ich Pflanzen ins Sonnenlicht brachte und sie längere Zeit diesem aussetzte, liess die Segmentirung des hyalinen Wandbelegs tagelang auf sich warten. In den meisten Zellen combiniren sich beide Bildungsweisen; gewöhnlich sind die der Epidermis parallelen Wände mit hyalinem Plasma bedeckt, während die darauf senkrechten schon Chlorophyllkörner mit Stärkeeinschlüssen führen. Bemerkenswerth ist, dass die Stärke in einem solchen Chlorophyllkorn desto rascher verschwindet, in einem je intensiveren Lichte die Pflanzen ergrünten. Bleiben die Keimlinge im Dunkeln, so bedeckt gelbes, hyalines, von Stärkekörnchen durchsetztes Plasma die Wand; selten sammelt sich unter diesen Umständen das Plasma um die Stärke, Etiolinkörner mit Stärkeeinschlüssen bildend; meist tritt der Zerfall der Stärkekörner vor jeder Differenzirung des Plasma ein; erstere verschwinden und es bleibt der formlose Wandbeleg zurück, der sich entweder gar nicht mehr in Körner differenzirt oder, wenn dies geschieht — am Ende der Keimung — so haben die farblosen Plasmakörner die Fähigkeit zu ergrünen verloren, mag man auch die Kotylen den günstigsten Ergrünungsbedingungen ausgesetzt haben. Auch ausserhalb der Etiolinkörner findet man dann keine Stärke mehr vor. Diese Thatsache des Nichtergrünens des schon in Körner differenzirten Plasma kann ihren Grund entweder in Veränderungen des Plasma selbst in Folge des allzulangen Verbleibens der Pflanze im Dunkeln haben, oder in dem Umstande, dass das Material zur Bildung des Farbstoffes nicht mehr vorhanden ist. Letztere Annahme gewinnt an Wahrscheinlichkeit, wenn man bedenkt, dass auch jene Substanz, aus der das Chlorophyll hervorgeht, das Etiolin nämlich, von dem Zeitpunkte an, wo in einem Dunkelkeimling die Reservestoffe verbraucht sind, allmälig schwindet. Keimlinge, die man beständig im Dunkeln lässt, behalten hier nur so lange ihre intensiv gelbe Farbe, als noch Reservestoffe vorhanden sind. Sobald letztere aufgebraucht sind, verfärben sich die gelben Pflanzentheile, sie werden immer blässer und gehen natürlich früher oder später zu Grunde. Das Material zur Bildung des Etiolins fehlt, daher auch kein

Ergrünen mehr eintreten kann, da nach Wiesner's Untersuchungen die Entstehung des Chlorophylls das Vorhandensein des Etiolins voraussetzt.

Diese Ansichten werden noch gestützt durch Beobachtungen, die ich an den Kotylen von *Mirabilis* machte. Ich entfernte von einigen Embryonen das Endosperm und stellte diese ans Licht, daneben normale; während nun letztere schon binnen 8 Stunden mit freiem Auge sichtbar ergrünten, und nach längerem Verweilen im Lichte Chlorophyllkörner mit Stärkeeinschlüssen führten, ergrünten erstere erst nach 24 Stunden und da ganz schwach; Chlorophyllkörner fand ich niemals in ihnen.

Die in den Kotylen vorkommenden ganz geringen Stärkequantitäten reichten wohl noch zu einem schwachen Ergrünen aus, aber nicht mehr, da dies formlose Stärke ist, um das ergrünte Plasma in bestimmter Weise zu gestalten.

Wie bei *Agrostemma* entstehen auch bei *Polygonum* die Chlorophyllkörner; bei letzteren ist der Vorgang am leichtesten im hypokotylen Stengelglied zu verfolgen, das wohl nur schwach ergrünt, aber eben wegen der geringeren Zahl der Chlorophyllkörner deren Entwicklungsgang deutlicher hervortreten lässt; man kann an einem und demselben Präparat, ja selbst in derselben Zelle alle möglichen Entwicklungsstufen, vom ganz schwach grün gefärbten Stärkekorn bis zum echten Chlorophyllkorn verfolgen. Hier fand ich auch nicht selten an Dunkelkeimlingen farblose Chlorophyllkörner mit Stärkeeinschlüssen; ihr Entwicklungsgang ist derselbe wie bei ergrünten Chlorophyllkörnern, nur die Stärke erhält sich sehr lange im farblosen Plasmakorn; endlich ist sie daraus auch verschwunden, das Plasmakorn ergrünt aber nicht mehr.

Meist gehen jedoch Keimlinge, wenn sie so lange im Dunkeln bleiben, früher zu Grunde und lassen es zu einer vollkommenen Entstärkung gar nicht kommen, wie ich denn überhaupt an den hypokotylen Stengelgliedern aller Keimpflanzen beobachtete, dass in gewissen Gewebspartien, namentlich in der Umgebung der Gefässbündel, immer noch Stärke anzutreffen ist, selbst wenn das Wachsthum schon längst aufgehört hat; dieselbe wird nicht mehr weiter transportirt.

Aus diesen mitgetheilten Beobachtungen ist zu ersehen, dass in Stärkekörner führenden Kotylen erstere an der Bildung der Chlorophyllkörner wesentlich betheiligt sind. Das grüne, in einigen Fällen auch das farblose, respective gelbe Plasma legt sich an die Stärkekörner; diese verschwinden allmälig und es werden echte Chlorophyllkörner gebildet, welche ich ihrer Entstehungsart nach Stärkechlorophyllkörner nennen will.

Die Bezeichnung „falsches Chlorophyllkorn“ dürfte nur dort passend sein, wo es zu nichts Weiterem als zu einer einfachen Umhüllung eines Stärkekorns mit ergrüntem Plasma kommt; in den vorliegenden Fällen aber, wo es nicht bei der Umhüllung stehen bleibt, sondern die Stärke verschwindet, während bei gleichzeitigem intensiverem Ergrünen die plasmatische Substanz immer weiter vordringt und endlich ein echtes Chlorophyllkorn gebildet wird, könnte man höchstens mit dem Ausdrucke „falsches Chlorophyllkorn“ das erste Entwicklungsstadium eines Stärkechlorophyllkornes bezeichnen.

II.

Weitaus die Mehrzahl aller Samen enthält im Ruhezustand keine Stärke, sondern nur Fett und Aleuronkörner als Reservesubstanz.[1] Während der Keimung erst geht ein Theil des Fettes, wie Mohl schon nachgewiesen, in Stärke über; in einigen Fällen organisirt sich dann letztere in den Kotylen zu vollkommen ausgebildeten, einfach oder zusammengesetzten Stärkekörnern *(Lupinus, Soja, Trifolium, Impatiens, Coniferen etc.)* Bei anderen hingegen bleibt die Stärke im Kotyledon feinkörnig im Plasma vertheilt und hier ist dann ein directer Nachweis derselben (mit wässeriger oder alkoholischer Jodlösung) nicht mehr möglich; in den Blattstielen solcher Kotylen, sowie in den hypokotylen Stengelgliedern trifft man jedoch jederzeit organisirte Stärke an.

Die im ersten Abschnitte angeführten Beobachtungen, denen zu Folge in schon von Anfang an stärkehaltigen Kotylen

[1] Nägeli untersuchte die Samen von 264 phaner. Familien; und fand nur bei 56 Fam. erstere stärkehaltig. Siehe Nägeli und Cramer, Botanische Untersuchungen.

das Stärkekorn zur Differenzirung des Plasma in einiger Beziehung stehen kann, machte eine gleiche Entstehungsweise der Chlorophyllkörner in Kotylen, in denen die Stärke erst während der Keimung entsteht und sich zum Stärkekorn organisirt, wahrscheinlich.

Die Untersuchung ergab thatsächlich für alle diese Kotylen ein diese Vermuthung bestätigendes Resultat. Übrigens hatte auch Haberlandt an den Kotylen der Lupine beobachtet, dass hier echte Chlorophyllkörner aus falschen entstehen und dann verweise ich auf die Eingangs dieser Arbeit erwähnten Angaben Hartig's über die Entstehung des Chlorophylls, besonders in Coniferenkeimlingen, welche theilweise auf richtiger Beobachtung beruhen.

Erwähnenswerth ist die Entstehung der Chlorophyllkörner in den Kotylen der Coniferen. Bekanntlich hatte Sachs die interessante Thatsache aufgefunden, dass die Keimpflanzen der Coniferen im tiefsten Dunkel ergrünen; und Wiesner machte die ebenso interessante Beobachtung, dass bei jeder reichen Aussaat von Coniferensamen immer ein gewisser Percentsatz etiolirter Keimlinge vorkommt.[1]

Ich überzeugte mich, dass in solchen etiolirten Keimlingen ebenso wie bei im Dunkeln aufgezogenen Angiospermen Etiolinkörner die Stelle der Chlorophyllkörner vertreten; ihre Entstehungsart ist gleich der, im Folgenden für die Chlorophyllkörner beschriebenen.

Zur Beobachtung dienten mir Kotylen von *Pinus silv.*, *P. nigricans*, *P. Picea*, *Abies excelsa* und *Thuya orientalis*.

Ist das Würzelchen des Keimlings 3—4^{mm} lang, so ist letzterer wohl schon blassgrün gefärbt, doch ist eine Untersuchung für unsere Zwecke in diesem Entwicklungszustand unmöglich, da alle Gewebe mit Fetttröpfchen, Stärkekörnchen und in Auflösung befindlichen Proteinkörnern derart gefüllt sind, dass in Folge der dadurch verursachten Trübung der Präparate klare Bilder man sich nicht verschaffen kann. Am geeignesten sind die Pflänzchen zur Beobachtung, wenn sie beiläufig 20 Tage alt sind (vom Tage der Keimung an gerechnet); in diesem Alter

---

[1]) Entstehung des Chlorophylls, pag. 118.

findet man besonders im hypokotylen Stengelglied, das eine blassgrüne Farbe besitzt, Chlorophyllkörner der verschiedensten Entwicklungsstadien, u. zw. sind die in dem unmittelbar unter der Epidermis gelegenen Parenchym bereits vollständig ausgebildet, während weiter nach Innen zu die ersten Entwicklungsstufen leicht zu beobachten sind. Einige Zellen sind noch ganz gefüllt mit einfachen und zusammengesetzten Stärkekörnern, die enge an einander gelagert im farblosen, hyalinen Plasma eingebettet sind. Letzteres ergrünt bald, ein Theil der Stärkekörner verschwindet und um die zurückgebliebenen ballt sich das grüne Plasma, falsche Chlorophyllkörner bildend. War das Stärkekorn ein zusammengesetztes, so tritt bald dessen Zerfall in seine Theilkörner ein, die nun mit zunehmendem Alter des Keimlings stets kleiner werden und endlich ganz verschwinden; dabei ergrünt das Plasma ziemlich intensiv. Dies geschieht alles im Dunkeln, und ich hebe besonders die Thatsache hervor, dass wir hier, bei vollkommenen Ausschluss von Licht, Chlorophyllkörner mit Stärkeeinschlüssen antreffen.

Wenn daher gegen meine, an den übrigen Kotylen gemachten Beobachtungen der Einwand erhoben werden könnte, dass bei dem Ergrünen der Versuchspflanzen die Lichtintensität denn doch im Stande gewesen wäre, Assimilation anzuregen, und dieser die Stärkeeinschlüsse zuzuschreiben wären — (dem wohl die Thatsache widerspricht, dass im selben Lichte die Einschlüsse verschwinden, aber keine neuen mehr gebildet werden) — so muss dieser Vorwurf im vorliegenden Falle a priori wegfallen, da bei absolutem Lichtmangel an eine Assimilation nicht zu denken ist.

Die Chlorophyllkörner in den hypokotylen Stengelgliedern der Coniferen sind meist wandständig; sehr deutlich kann man an ihnen sehen, dass sie noch von farblosem Plasma umgeben sind; letzteres wird aber schliesslich auf eine beinahe unsichtbare Schichte reducirt.

In den Kotylen selbst ist der Vorgang der Chlorophyllkornbildung schwieriger zu verfolgen, da es lange Zeit dauert, bis die daselbst vorhandenen Reservestoffe der Hauptmasse nach aufgebraucht sind; die Entstehungsweise ist hier dieselbe wie die in den Kotylen von *Polygonum* oder *Agrostemma* beobachtete.

Im grünen Plasma sind ganz kleine Stärkekörnchen eingestreut, welche entweder vor der Differenzirung des Plasma in Körner verschwinden oder bis dahin erhalten bleiben, und dann in den aus dem Wandbeleg hervorgehenden Chlorophyllkörnern wiederzufinden sind.

In etiolirten Coniferenkeimlingen, wo, wie schon oben erwähnt, Etiolinkörner mit Stärkeeinschlüssen vorkommen, erhält sich die Stärke sehr lange; die Keimlinge gehen in der Regel früher zu Grunde, bevor die ganze Stärke in- und ausserhalb der Etiolinkörner aufgebraucht ist.

Es wäre nun noch die Bildungsweise der Chlorophyllkörner an solchen Kotylen zu betrachten, die nur feinkörnige Stärke führen, ohne dass sich letztere zu deutlichen Stärkekörnern organisirt. Hieher gehören die Kotylen von *Lepidium, Linum, Raphanus, Cucurbita, Helianthus* etc. An diesen studirte Sachs die Entstehung der Chlorophyllkörner; seine Beobachtungen ergaben, dass zur Zeit, wenn die Gewebe des Kotyledons weder Fetttropfen noch Proteinkörner enthielten ein ziemlich dicker, gelber Plasmabeleg die Wand überzieht. Dieser zerfällt, wenn die Pflanze im Dunkeln bleibt, am Ende der Keimung in einzelne gelbe Körner, indem sich gelb gefärbtes Plasma um gewisse Anziehungspunkte ansammelt. Ergrünen die Kotylen, so ergrünt zuerst das Wandplasma, und differenzirt sich erst dann in Chlorophyllkörner.

Dieser von Sachs beschriebene Vorgang geht in den Pallisadenzellen genannter Kotylen in der That so vor sich; in den übrigen Mesophyllzellen (Kresse, Kürbis) traf ich aber Chlorophyllkörner, denen eine andere Entstehungsweise zukömmt, die möglicherweise wieder mit Stärkekörnchen in Verbindung zu bringen ist.

In den auf der Unterseite des Kotyledons gelegenen Parenchymzellen kommen (wenn die Keimlinge dunkel gezogen wurden) Etiolinkörner vor, die 1—3 ganz kleine, nur mit den stärksten Objectiven sichtbare Körnchen als Einschlüsse enthalten. Bei Untersuchung noch jüngerer Keimpflanzen findet man das Plasma in den oberwähnten Gewebselementen netzförmig vertheilt und den Plasmafäden hie und da kleine Körnchen eingelagert, um welche sich eine anfangs schwach,

später aber deutlich contourirte Plasmasphäre ausbildet, die, wenn die Pflanze ans Licht kommt, ergrünt. Im ergrünten Plasmakorne konnte ich diese Körnchen nicht mehr auffinden; auch im farblosen Chlorophyllkorn verschwinden sie, erhalten sich aber durch verhältnissmässig lange Zeit.

Über die chemische Natur dieser Körnchen lässt sich nichts Bestimmtes angeben; die gewöhnliche Stärkereaction mit Vorbehandlung von Kali und Essigsäure konnte hier nicht angewendet werden, da diese Reagentien Veränderungen im Zellinhalt hervorbringen, denen zufolge die ursprünglichen Structurverhältnisse gänzlich vernichtet werden.

Um kleine Stärkemengen, insbesonders im Chlorophyllkorn nachzuweisen, wende ich mit Erfolg verdünnte Chlorzinkjodlösung an, die momentan die vorhandenen Stärkekörner blau färbt, auch wenn dieselben von einer Plasmaschicht umgeben sind. Mit diesem Reagens nun nahmen die fraglichen Körnchen eine schwach blaue Farbe an, doch keineswegs eine solche, um daraus einen sicheren Schluss auf ihre Stärkenatur ziehen zu können.

In den Pallisadenzellen geht die Bildung der Chlorophyllkörner in der von Sachs beschriebenen Weise aus dem hyalinen Wandbeleg vor sich. Ich will solche, direct aus dem Plasma ohne sichtbare Intervention von Stärkekörnern entstandenen Chlorophyllkörner Plasmachlorophyllkörner nennen. Der Vorgang der Differenzirung des Plasma in Körner geht sowohl im Dunkeln als im Lichte vor sich, im letzteren Medium allerdings, wie Sachs angibt, rascher, was auch meine Beobachtungen bestätigen. Im Dunkeln zerfällt das Wandplasma erst am Ende der Keimung.

Um nun diesen beschleunigenden Einfluss des Lichtes auf die Segmentirung des Plasma näher kennen zu lernen, liess ich zunächst Kressekeimlinge, die noch einen hyalinen Wandbeleg in den Pallisadenzellen führten, in verschiedenfarbigem Lichte ergrünen, um zu sehen, ob die Brechbarkeit des Lichtes in irgend einer Beziehung zu diesem Vorgange stehe.

Die Beobachtungen ergaben, dass die Brechbarkeit die Differenzirung des Plasma in Körner nicht beeinflusse. Anders verhält es sich mit der Intensität. Ich hatte Kressekeimlinge in

den Entfernungen 40 Cm., 2 M. und 4 M. von der Gasflamme stehen. Die 40 Cm. weit entfernten Kotylen führten um 24 Stunden früher Chlorophylkörner als die 2 M. entfernten und bei 4 M. ergrünte wohl das Plasma, verhielt sich aber bezüglich der Segmentirung in Körner wie im Dunkeln. Ich wiederholte diesen Versuch einige Male mit Kressekeimlingen und immer mit demselben Erfolg, so dass man wohl den Satz aussprechen kann: Die Differenzirung des Wandplasma in Körner tritt desto früher ein, einem je intensiveren Lichte die Pflanzen ausgesetzt sind.

Bezüglich der Etiolinkörner bemerke ich nur, dass diese an Grösse zunehmen, dass dieses Wachsthum mit Erhöhung der Temperatur intensiver wird und dass sie sich ebenso wie Chlorophyllkörner durch Theilung vermehren können. Befremdend können diese Thatsachen nicht sein, da die Etiolinkörner gleich den Chlorophyllkörnern lebende Plasmagebilde sind.

Während in den Kotylen von Kresse, Lein etc. nur feinkörnige Stärke vorkommt, findet man in den Kotyledonarstielen und den hypokotylen Stengelgliedern deutliche Stärkekörner; diese ergrünen, wenn auch nur schwach, und bilden auf die schon früher beschriebene Weise mit fortschreitender Entwicklung des Keimlings Chlorophyll-, respective Etiolinkörner, die in der Regel wandständig sind. In diesem Falle ist der Zellkern auch immer wandständig; seltener ist er central, und dann in gelbgefärbtes Plasma eingehüllt, in welchem Stärkekörner liegen und das sich später in Stärkechlorophyllkörner differenzirt. Der Kern bleibt dann von den Chlorophyllkörnern kranzförmig umgeben. Ich werde auf diese Entstehungsweise der Chlorophyllkörner später noch zurückkommen, und habe daher hier nur den Vorgang in Kürze beschrieben.

Aus allen diesen Beobachtungen ergibt sich, dass in Kotylen, die im Keimungsstadium Stärkekörner führen, die Chlorophyllkörner in der Regel durch Umhüllung eines Stärkekornes mit gefärbtem Plasma entstehen; dies geschieht im Lichte rascher als im Dunkeln; im ersteren Medium geht auch die Stärke aus dem Stärkechlorophyllkorne viel früher verloren. Ausser diesen Chlorophyllkörnern, deren Entstehungsart mit dem Stärkekorn in directer Beziehung steht, kann ein Theil des grün, eventuell gelb gefärbten Plasma ohne Mitwirkung von

Stärkekörnern sich segmentiren und Plasmachlorophyllkörner bilden. Gewöhnlich combiniren sich bei stärkehaltigen Kotylen beide Entstehungsarten; in Kotylen, die jedoch feinkörnige Stärke führen, werden wenigstens in den Pallisadenzellen, nur Plasmachlorophyllkörner gebildet.

III.

Beobachtungen an Primordialblättern.

Von Sachs wurde festgestellt, dass in den Pallisadenzellen der Primordialblätter der Bohne das Plasma früher ergrünt, und dann erst in Körner zerfällt. Dasselbe gilt von den Primordialblättern von *Vicia Faba*, *V. sativa*, *Pisum sat.* und *Ervum Lens*, und gewiss noch von vielen anderen. In allen diesen Fällen führen also die Pallisadenzellen Plasmachlorophyllkörner. Anders verhält sich wieder die Sache in den an der Unterseite des Blattes liegenden Mesophyllzellen.

Sachs bemerkt, dass bei der Entfaltung des Blattes der Bohne letztgenannte Gewebspartie Stärke führt, während die an der Oberseite gelegenen Pallisadenzellen nie Stärke führen; doch sind letztere nicht absolut stärkelos, ich fand in ihnen, wenn auch nur in unbedeutenden Quantitäten formlose Stärke, welche übrigens auch ziemlich schwierig nachzuweisen ist, so dass man die erst nach längerer Zeit eintretende Blaufärbung (bei Anwendung der Jodreaction) leicht übersehen kann.

Übereinstimmend mit meinen an den Kotylen gemachten Beobachtungen finde ich in den unteren Mesophyllzellen Stärkechlorophyllkörner. Bei der Entfaltung des Blattes sind die Stärkekörner mit schwach gelbem, bald aber grün werdendem Plasma überzogen. Untersucht man nun das Blatt in den verschiedensten Altersstufen, so sieht man die Stärke allmälig schwinden und endlich gewöhnliche, stärkeleere Chlorophyllkörner, die übrigens bei weitem nicht so intensiv grün gefärbt sind, als jene der Pallisadenzellen.

Was die Lage dieser Chlorophyllkörner betrifft, so sind sie meist wandständig, theils continuirlich neben einander liegend, theils zu einzelnen Gruppen vereinigt.

Bemerkenswerth ist noch die Entstehung der Chlorophyllkörner in den Blattstielen und Stengeln genannter Keimpflanzen. Beide sind reich an Stärke, deren Menge gegen die Peripherie des Organs zu abnimmt. Von der Vertheilung der Stärke wird auch die Ausbildung der Chlorophyllkörner abhängen: zu äusserst echte Chlorophyllkörner, und je weiter nach innen zu, desto zahlreicher werden die Stärkeeinschlüsse in den Chlorophyllkörnern, bis man endlich nur auf grün gefärbte Stärkekörner stösst. Letztere sind entweder in einer wandständigen Plasmaschicht eingebettet, oder, was ich besonders in Blattstielen häufig beobachtete, sie liegen in einer den centralen Zellkern umgebende, hyalinen grün, eventuell gelb gefärbten Plasmamasse, die mit dem in der Regel dann schwach entwickelten Wandplasma durch mehrere Stränge verbunden ist. In dieser centralen Plasmamasse ist nun eine grössere oder kleinere Zahl von Stärkekörnern eingestreut; um diese sammelt sich das Plasma, Stärkechlorophyllkörner bildend. Selbstverständlich bleibt ein Theil des Plasma (wie in allen übrigen Fällen) als farblose Grundmasse zurück. Die Chlorophyllkörner behalten die Lage um den Kern, die die Stärkekörner inne hatten und man bekömmt dann mitunter Zellen zu Gesicht, in denen der centrale Zellkern von einer Anzahl Chlorophyllkörner kranzförmig umgeben wird. Nun geschieht es nicht selten, dass der Zellkern aufgelöst wird, und die unter ihm liegenden Chlorophyllkörner der Beobachter zu Gesichte bekommt. In einem solchen Falle findet man in der Mitte der Zelle an Stelle des Zellkerns und der ihn früher einhüllenden Plasmamasse eine Gruppe Chlorophyllkörner, die alle aus falschen Chlorophyllkörnern hervorgegangen sind.

Im Dunkeln geht die Differenzirung des Plasma um die Stärkekörner entweder sehr spät oder gar nicht vor sich, im Lichte hingegen sehr rasch, nachdem aber immer zuvor das Plasma ergrünt ist.

Manchmal fand ich auch in den von dem centralen Plasma zum Wandplasma gehenden Fäden gleich von Anfang an kleine Stärkekörnchen, um die herum das Plasma ergrünt. Diese Entstehungsart stimmt in vieler Hinsicht mit der in den Mesophyllzellen formlose Stärke enthaltenden Kotylen überein.

Aus einer centralen Plasmamasse entstehende Stärkechlorophyllkörner fand ich ausser in den bezeichneten Keimpflanzen noch an schwach ergrünten im Lichte gezogenen Kartoffeltrieben. An Primordialblättern von Monokotyledonen studirte ebenfalls Sachs die Entstehung der Chlorophyllkörner. Bei Mais z. B. fand er dieselben Verhältnisse wie in den Kotylen von *Helianthus, Cucurbita.* Das gelb, eventuell grün gefärbte Wandplasma zerfällt in dicht an einander liegende Körner; dies geschieht schon zu der Zeit, wenn das Blatt die Scheide durchbricht; der Zerfall in Etiolinkörner wird auch hier, wie bei den Kotylen durch den Ausschluss von Licht verzögert. In den Etiolinkörnern, manchmal auch in den ganz jungen Chlorophyllkörnern, kommen Körncheneinschlüsse vor, von derselben zweifelhaften Beschaffenheit wie in den unteren Mesophyllzellen der Kresse. In dem den Gefässbündel zunächst liegenden Parenchymzellen findet man aber deutliche Stärkekörner, die sich mit gelben, respective grünen Plasmahüllen umgeben; sie sind aus 4—6 Theilkörnern zusammengesetzt, und sollen nach Sachs das Resultat einer assimilatorischen Thätigkeit der Chlorophyllkörner sein.

Sachs spricht sich über diese Stärke und Chlorophyllkörner folgendermassen aus (l. c.pag. 369): „An etiolirten und nachher ergrünten Pflanzen eines Entwicklungsstadiums, in dem die im Finstern fertig gekeimten Pflanzen vollständig entfaltete Laubblätter besitzen und zu wachsen aufhören, zeigen sich die Chlorophyllkörner nicht nur grün und bedeutend vergrössert, sondern es findet sich in ihnen auch schon ein wenig Amylum, jedoch nur in den Zellen, welche das Gefässbündel der Lamina unmittelbar umgeben.“ Wie ich mich jedoch überzeugte, ist die Stärke in diesen Zellen auch schon bei Dunkelkeimlingen vorhanden; lässt man nun letztere in einem Lichte, von dem man weiss, dass seine Intensität zu schwach ist, um Assimilation einzuleiten, zum Ergrünen aber vollkommen ausreicht, so ergrünt das Plasma um diese Stärkekörner; es werden Chlorophyllkörner mit Amylumeinschlüssen gebildet, welche primär sind und nicht das Product der Lebensthätigkeit der Chlorophyllkörner sein können, weil ja überhaupt keine Chlorophyllkörner früher da gewesen waren.

Interessant sind die Formen der Etiolinkörner in den Primordialblättern des Weizens und Hafers. Ausser runden und polygonalen Formen kommen daselbst noch elliptische, an beiden Enden in die Länge gezogene, vor. Im Lichte gehen sie in runde Formen über.

Hartig gibt in seiner Anatomie eine Abbildung von Stärkekörnern aus der keimenden Haferpflanze, die ebenfalls eine solche elliptische, an dem Ende spitzig ausgehende Gestalt besitzen.[1] Ich konnte solche Stärkekörner aber nicht beobachten.

IV.

Schliesslich will ich noch einige an jungen Vegetationsblättern gemachte Beobachtungen mittheilen. Es wurden von mir noch von den Knospendecken eingehüllte Blätter von *Aesculus, Acer, Ribes, Salix, Populus, Tilia* untersucht. Bekanntlich sind jene in diesem Alter blassgrün oder gelblich weiss gefärbt. Chlorophyllkörner trifft man nicht an, sondern nur hyalines, schwach tingirtes Wandplasma, in dem hie und da ein Stärkekörnchen liegt. Bei weiterer Entwicklung des Blattes ergrünt das Plasma, die Differenzirung in Chlorophyllkörner tritt aber erst ein, nachdem das Blatt die Knospe durchbrochen hat.

Andere Verhältnisse finden wir bei jungen Coniferenblättern. Diese werden, so lange sie in frühen Entwicklungsstadien stehen, durch eine intensiv gelbe Farbe, die sich äusserst langsam (erst nach Verlauf mehrerer Wochen) in ein deutliches Grün umwandelt, charakterisirt. Untersucht man die Blätter in diesem Alter, so findet man die Mesophyllzellen mit dicht aneinander liegenden polygonalen Stärkekörnern gefüllt, die in einer gelbgefärbten plasmatischen Grundmasse liegen. Letztere ergrünt und sammelt sich um einzelne Stärkekörner an, die innerhalb der Plasmahülle gleichzeitig mit deren intensiverem Ergrünen an Grösse abnehmen.

Junge Blätter von *Hedera Helix, Mercurialis perennis, Chrysanthemum* sp., alle von mir untersuchten Farrenblätter *(Pteris,*

---

[1]) Hartig's Anatomie und Phsiologie der Holzpflanzen, Berlin 1878, pag. 112.

Asplenium) führen reichlich Stärke in Körnerform, betreffs der Entstehung der Chlorophyllkörner verhalten sich solche Blätter wie stärkehaltige Kotylen; in der Blattlamina geht der Process ebenso wie in den Kotylen von *Polygonum* oder *Agrostemma* vor sich; neben fertigen Chlorophyllkörnern, hervorgegangen aus falschen Chlorophyllkörnern, bedeckt grünes, hyalines Plasma die Wand, das sich entweder gar nicht oder sehr spät in Plasmachlorophyllkörner differenzirt. Die Blattstiele führen ausnahmslos Stärkechlorophyllkörner.

Alle diese mitgetheilten Beobachtungen weisen darauf hin, dass in ergrünungsfähigen Pflanzentheilen, die Stärke in Körnerform führen, das Stärkekorn bei der Differenzirung des Plasma in Chlorophyllkörner eine nicht unbedeutende Rolle spielt.

Um das Stärkekorn legt sich gefärbtes oder farbloses Plasma; innerhalb der Plasmahülle wird das Stärkekorn immer kleiner; war es zusammengesetzt, so zerfällt es früher in seine Theilkörner, zwischen die einzelnen Stärkekörnchen schiebt sich nun Plasma ein, erstere werden immer kleiner und sind endlich ganz verschwunden.

Diese Vorgänge, sowohl das Differenziren des Plasma, indem es sich um ein Stärkekorn sammelt, als auch das Zurücktreten der Stärke innerhalb der Plasmahülle, verlaufen im Licht ungemein rasch, im Dunkeln hingegen sehr langsam; ja sehr häufig kommt es dort trotz Vorhandensein von Stärke zu keiner Segmentirung des Plasma, dieses bleibt formlos.

Im Hinblick auf diese Thatsachen und insbesondere auf den Umstand, dass im Lichte die Stärkeeinschlüsse des Stärkechlorophyllkorns rasch verschwinden, sowie dass Kotylen, in denen die Stärke schon vollständig aufgebraucht ist, nicht mehr ergrünen, gewinnt die anfangs angeführte, von Wiesner ausgesprochene Ansicht über die Bedeutung der Kohlenhydrate bei der Bildung des Chlorophylls immer mehr an Gewissheit. Steht nun wirklich die Stärke im Stärkechlorophyllkorn in genetischem Zusammenhang mit der Chlorophyllbildung, so entsteht die Frage, wie in Pflanzentheilen oder Gewebspartien, die auch

ergrünen und Chlorophyllkörner bilden, in denen aber entweder gar keine Stärke oder nur feinkörnige ausserhalb des schon differenzirten Plasma sich nachweisen lässt, das farblose Chlorophyllkorn ergrünt?

Auf Grund meiner Beobachtungen lässt sich diese Frage nicht bestimmt beantworten, doch ist anzunehmen, dass die Bildung des Farbstoffs nicht nothwendig an die im Chlorophyll- oder Etiolinkorn vorkommende Stärke gebunden ist oder, da in gewissen Gewebspartien die Stärke ganz fehlt, dass auch Reservestoffe anderer Zusammensetzung die Chlorophyllbildung bedingen können.

Mulder glaubte auf Grund seiner und Mohl's Beobachtungen annehmen zu müssen, dass eine directe Umwandlung des Stärkekorns in das Chlorophyllkorn stattfinde.

Mulder's Ansicht widerlegte Mohl, indem er darauf hinwies, dass die Grundsubstanz des Chlorophyllskorns ein in den Reactionen mit dem Protoplasma übereinstimmender Körper ist. Und wenn dies auch die richtige und heute allgemein angenommene Ansicht ist, so darf man Mulder's Annahme durchaus nicht als unsinnige bezeichnen; denn Mulder hatte einerseits seine Hypothese, befangen in den Anschauungen seiner Zeit und den zu einem solchen Schlusse sehr verlockenden Beobachtungen zu Folge ausgesprochen, und andererseits wäre ja die Möglichkeit der Bildung eines Eiweiskörpers aus einem Kohlenhydrat unter Hinzutreten einer stickstoffhältigen Verbindung nicht ganz ausgeschlossen, zumal es ja pflanzliche Organismen gibt, die ebenfalls aus einem Kohlenhydrat (Zucker) und einem stickstoffhaltigen Salz Eiweisskörper bilden (Hefe).

An der Hand der beobachteten Thatsachen allein lassen sich bezüglich der Entstehung der Chlorophyllkörner folgende Punkte aufstellen:

1. In allen jungen mit Stärkekörnern gefüllten Organen entstehen die Chlorophyllkörner durch Umhüllung eines Stärkekorns mit grünem, respective gelbem Plasma; innerhalb der Plasmahülle geht eine allmälige Auflösung der Stärke vor sich, der, wenn das Stärkekorn ein zusammengesetztes war, ein Zerfall in seine Theilkörner vorangeht. Die auf diese Art entstandenen Chlorophyllkörner nenne ich Stärkechlorophyllkörner.

2. Die Stärkechlorophyllkörner sind in der Regel wandständig; nur in Blattstielen der Primordialblätter, sowie in jungen Stammorganen entstehen sie öfters aus einer den centralen Zellkern einhüllenden Plasmamasse.

3. Die Stärkechlorophyllkörner sind im ausgebildeten Zustande functionsfähig; sie assimiliren und vermehren sich durch Theilung; nur eine Ausnahme machen die in den Kotylen der Erbse vorkommenden grossen Chlorophyllkörner, an denen ich nie Lebensthätigkeiten beobachten konnte.

4. Kommt keine Stärke in Körnerform im Gewebe vor, so entstehen die Chlorophyllkörner auf die schon von Sachs beschriebenen Weise durch Zerfall des hyalinen plasmatischen Wandbelegs in einzelne grüne, eventuell gelb gefärbte Partien; ich nenne diese direct aus dem Plasma, ohne sichtbare Mitwirkung eines Stärkekorns hervorgehenden Chlorophyllkörner, Plasmachlorophyllkörner. Die Differenzirung des Plasma geht sowohl im Licht als im Dunkeln vor sich; wird jedoch im ersteren beschleunigt, und zwar innerhalb bestimmter Grenzen desto mehr, je grösser die Intensität des Lichtes ist.

XIX. SITZUNG VOM 18. JULI 1878.

In Abwesenheit des Präsidenten übernimmt Herr Hofrath Freiherr v. Burg den Vorsitz.

Das k. k. Ministerium des Innern übermittelt die von den Statthaltereien in Wien und Linz eingelangten graphischen Darstellungen über die Eisverhältnisse der Donau und des Marchflusses im Winter 1877—78.

Das w. M. Herr Dr. Leop. Jos. Fitzinger übersendet die dritte Abtheilung seiner Abhandlung: „Kritische Untersuchungen über die Arten der natürlichen Familie der Hirsche *(Cervi)*, welche die amerikanischen Gattungen *„Otelaphus“*, *„Reduncina,“* *„Gymnatis“*, *„Blastoceros“* und *„Creagroceros“* umfasst.

Das w. M. Herr Prof. v. Lang übersendet die II. Abhandlung einer von dem Privatdocenten Dr. Fr. Exner und Dr. Guido Goldschmiedt in seinem Laboratorium ausgeführten Untersuchung: „Über den Einfluss der Temperatur auf das galvanische Leitungsvermögen der Flüssigkeiten“.

Das w. M. Herr Director Dr. Steindachner übersendet folgende zoologische Abhandlungen:

1. Eine Abhandlung über neue oder ungenau gekannte Fischarten unter dem Titel: „Ichthyologische Beiträge (VII)“.
2. Eine Abhandlung des Herrn Dr. Herm. Kraus: „Über die Orthopteren-Fauna Istriens“.
3. Eine Abhandlung des Herrn C. Kölbel, Assistent am k. k. zoologischen Hofcabinet: „Über neue Cymothoiden“.

Das c. M. Herr Prof. E. Mach in Prag übersendet eine gemeinschaftlich mit Herrn J. v. Weltrubský ausgeführte Arbeit „Über die Formen der Funkenwellen“.

Hieran knüpft Prof. Mach die vorläufige Mittheilung, dass es Herrn Studiosus S. Doubrava auf Grund von theoretischen

Studien über die Wirbelbewegung und discontinuirliche Flüssigkeitsbewegung gelungen sei, mehrere scheinbar differente akustische Vorgänge aus einem Gesichtspunkt zu erklären. Hieher gehören die Formänderungen der sensitiven und der schwingenden Flammen, die Biegung, Knickung und Reibung der Gasstrahlen durch Reibungswiderstände, einige Fälle der akustischen Anziehung und der Bildung Kundt'scher Figuren.

Das c. M. Herr Prof. H. Leitgeb übersendet eine Abhandlung des Herrn Martin Waldner, Assistent am botanischen Institute der Universität in Graz, betitelt: „Die Entstehung der Schläuche in den Nostoč-Colonien bei Blasia".

Herr Prof. Dr. Victor Pierre in Wien übersendet eine in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeit des Herrn G. Ciamician: „Über den Einfluss der Dichte und der Temperatur auf die Spectren von Dämpfen und Gasen".

Herr Prof. Dr. Philipp Knoll in Prag übersendet eine Abhandlung: „Über die Wirkung von Chloroform und Äther auf Athmung und Blutkreislauf." II. Mittheilung.

Der Secretär legt eine von Herrn W. Demel, Assistent im Laboratorium für allgemeine Chemie an der technischen Hochschule in Wien, eingesendete Abhandlung: „Über Roussin's Binitrosulfuret des Eisens" vor.

Herr H. Freiherr v. Jüptner, Praktikant des k. k. Hauptpunzirungsamtes in Wien, übersendet eine Notiz über eine neue Methode der quantitativen Untersuchung von Gold- und Silberlegirungen.

Das w. M. Herr Hofrath Ritter v. Brücke überreicht eine im physiologischen Institute der Wiener Universität ausgeführte Untersuchung des Herrn Sigm. Freud, stud. med.: „Über Spinalganglien und Rückenmark von Petromyzon".

Das w. M. Herr Director Tschermak überreicht eine in seinem Institute ausgeführte Arbeit des Herrn F. Becke, betitelt: „Gesteine von Griechenland".

Das w. M. Herr Prof. Loschmidt überreicht zwei im Laboratorium der Wiener Handelsakademie ausgeführte Arbeiten:

1. „Über Nitrocuminol und seine Derivate", von den Herren Prof. Lippmann und W. Strecker.

2. „Über Verbindungen von Nickel und Kobaltchlorür mit Theerbasen," von den Herren Prof. E. Lippmann und G. Vortmann.

Das c. M. Herr Prof. L. v. Barth überreicht drei in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeiten.

XIX. „Über Thymooxycuminsäure" von Herrn L. v. Barth.

XX. „Über Idrialin" von Herrn G. Goldschmiedt.

XXI. „Über das malabrische Kinogumi und eine daraus zu erhaltende neue Substanz, das Kinoïn" von Herrn C. Etti.

Herr Prof. Dr. v. Barth überreicht ferner zwei Mittheilungen aus dem chemischen Laboratium der Universität Innsbruck.

1. „Über eine neue Phenoldisulfosäure und Dihydroxylbenzolmonosulfosäure" von Prof. C. Senhofer.
2. Über Derivate der Toluoldisulfosäure" von Dr. C. Brunner.

Das c. M. Herr Prof. Ad. Lieben legt drei in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeiten vor:

1. „Über den Borneocampher $C_{10}H_{18}O$" von Hrn. J. Kachler.
2. „Zur Kenntniss des Cinchonidin's" von den Herren Zd. H. Skraup und G. Vortmann.
3. „Über die Einwirkung von Wasser auf die Haloidverbindungen der Alkoholradicale" von Herrn G. Niederist.

Herr Prof. Dr. M. Neumayr überreicht eine Abhandlung: „Über den geologischen Bau des westlichen Mittelgriechenland".

Gleichzeitig überreicht Dr. M. Neumayr eine für die Denkschriften bestimmte Abhandlung von Herrn Dr. Fr. Teller: „Über den geologischen Bau der Insel Euboea."

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academia, Real de Ciencias medicas, fisicas y naturales de la Habaña: Annales. Entrega 176—177. Tome XV. Mayo y Junio 15. Habaña, 1878; 8⁰.

Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg: Bulletin. Tome XXV. (Feuilles 1—6.) St. Pétersbourg 1878; 4⁰.

Akademie der Wissenschaften, königl. Preussische zu Berlin: Monatsbericht. Mai 1878. Berlin, 1878; 8⁰.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). XVI. Jahrgang, Nr. 20. Wien, 1878; 4⁰.

Archiv der Mathematik und Physik, gegründet von J. A. Grunert, fortgesetzt von Hoppe. LXII. Bd., 2. Heft. Leipzig, 1878; 8°.

Astronomische Nachrichten. Band 92; 21 & 22. Nr. 2205 u. 6. Kiel, 1878; 4°.

Bartoli, Adolfo: Sulla Decomposizione dell' Acqua con una pila di forza elettromotrice. Firenze; 8°. — Sulla Evaporazione. Firenze; 8°.

Berlin, Universität: Akademische Schriften pro 1877/8; 4°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXVII, Nrs. 1 et 2. Paris, 1878; 4°.

Erlangen, Universität: Akademische Schriften pro 1877; 4° & 8°.

Gesellschaft, Deutsche Chemische: Berichte. XI. Jahrgang. Nr. 11. Berlin, 1878; 8°.

— Deutsche geologische: Zeitschrift. XXX. Band, 1. Heft. Berlin, 1878; 8°.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXIX. Jahrgang, Nr. 28. Wien, 1878; 4°.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. Wien, 1878; 4°.

— — Zeitschrift. XXX. Jahrgang. VI. & VII. Heft. Wien, 1878; 4°.

Irby, B. S.: On the Crystallography of Calcite. Bonn, 1878; 12°.

Journal, the American, of Science and Arts. Third Series. Vol. XVI. (Whole Number 116) Nr. 91. — July, 1878. New Haven; 8°.

Lese- und Redehalle der deutschen Studenten in Prag: Jahres-Bericht. Vereinsjahr 1877—78. Prag, 1878; 8°.

Löwen, Universität: Akademische Schriften vom Jahre 1877 bis 1878; 8°.

Mittheilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt, von Dr. A. Petermann. XXIV. Band, 1878. VII. Gotha; 4°.

Museum Francisco-Carolinum. XXXVI. Bericht nebst der XXX. Lieferung der Beiträge zur Landeskunde von Österreich ob der Enns. Linz, 1878; 8°.

— of Comparative Zoology at Harvard College: Bulletin. Vol. V. Nr. 1. Cambridge, 1878; 8°.

Nature. Nr. 454. Vol. 18, London, 1878; 4⁰.

Observatorium in Tiflis: Materialien zu einer Klimatologie des Kaukasus. Abth. I: meteorolog. Beobachtungen, Bd. II. Lieferung 1 & 2. Tiflis, 1876—77; 8⁰.

Reichsforstverein, österr.: Österr. Monatsschrift für Forstwesen. XXVIII. Band. Jahrgang 1878. Juli-Heft. Wien, 1878; 8⁰.

„Revue politique et littéraire", et „Revue scientifique de la France et de l'Étranger". VIII[e] Année, 2[e] Série, Nr. 2. Paris, 1878; 4⁰.

Rosetti Francesco: Sulla temperatura delle Fiamme. 1[a] e 2[a] Comunicazione. Padova, 1877; 12⁰. Venezia, 1878; 12⁰. — Sul Telefono di Graham Bell. Venezia, 1878; 12⁰.

Smith, J. Lawrence: Researches on the solid carbon compounds in meteorites. Louisville, 1878; 8⁰. — Examination of american minerals. Nr. 6. Louisville, 1877; 8⁰.

Snellen van Vollenhoven, S. C.: Pinacographia. Part. 6. 'S Gravenhage, 1878; gr. 4⁰.

Società, J. R. agraria di Gorizia: Atti e Memorie. Anno XVII. Nuova Serie. Nr. 5. Maggio 1878. Gorizia; 8⁰.

— dei Naturalisti in Modena: Annuario. Anno XII. Disp. 3[a], serie II[a]. Modena, 1878; 8⁰.

Société des Ingénieurs civils: Mémoires et Compte rendu des travaux. 30[e] Année, 3[e] Série, 1[er] cahier. Janvier et Fevrier 1878. Paris; 8⁰.

— Mathématique de France: Bulletin. Tome VI, Nr. 4. Paris, 1878; 8⁰.

Verein, physikalischer, zu Frankfurt am Main: Jahresbericht für das Rechnungsjahr 1876—1877. Frankfurt am Main, 1878; 8⁰.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXVIII. Jahrgang, Nr. 28. Wien, 1878; 4⁰.

Die Entstehung der Schläuche in den Nostoc-Colonien bei Blasia.

Von **M. Waldner** in Graz.

(Mit 1 Tafel.)

Die Nostoc-Kugeln im Thallus von Blasia, wie vieler anderer Lebermoose waren oft Gegenstand der Untersuchung. Die Ansichten der einzelnen Forscher über die Natur dieser Gebilde gingen jedoch vielfach auseinander.

Ich übergehe die Aufzählung der aufeinanderfolgenden Untersuchungen und verweise diessbezüglich auf die vollständige Zusammenstellung der Literatur in E. v. Jančzewski's[1] Abhandlung; nur jener Untersuchungen will ich hier Erwähnung thun, die sich auf den im Folgenden zu behandelnden Gegenstand — das ist die Entstehung und Ausbildung der die Nostoc-Colonie durchsetzenden Schläuche — beziehen.

Der Erste, der zwischen den vermeintlichen Brutkörnchen hyaline, unregelmässig verzweigte Schläuche beobachtete, war Corda; er hielt sie für Wurzelfäden der sich entwickelnden Brutknospen.

Auch Milde, der zuerst auf die Nostoc-Ähnlichkeit fraglicher Brutkörner hinwies, und Gottsche erkannten diese Schläuche und ihren Zusammenhang; letzterer beschrieb sie als Verzweigungen einer Zelle, die von der Wand (der Kugel) ausgehen und mit ihrem verästelten blinden Kopfende in den Zell-(Brutkörner-)Haufen hineinragen. Erst E. v. Jančzewski's (l. c.) und Leitgeb's[2] genaue Untersuchungen gaben uns die richtigen Aufschlüsse über die wahre Natur dieser Gebilde; sie zeigten, dass die für Brutkörner (wohl auch für Antheridien) gehaltenen, dunkelgrünen Kugeln nichts anderes als Nostoc-Fäden sind, die sich in den von Leitgeb als „Blattohren" bezeichneten Anhangs-

[1] „Le parasitisme du Nostoc lichenoides." Ann. des sc. nat. XVIe Série, pag. 311 et seq.

[2] Untersuchungen über die Lebermoose H. I. pag. 24, 25.

gebilden des Blasia-Thallus angesiedelt haben, dass ferner die oberwähnten Schläuche durch Verzweigung eines Trichomes (der in das Blattohr hineinragenden „Innenpapille") entstehen und in ihrer Gesammtheit eine einzige, vielfach verästelte Zelle darstellen. Von beiden Forschern wurde weiters hervorgehoben, dass Blattohr, wie Innenpapille einer Weiterentwicklung nur dann fähig sind, wenn eine Nostoc-Infection erfolgt ist. Die Art und Weise der Infection, das Eindringen der Nostoc-Fäden durch die zwischen Blattohr und Thallusgewebe im Jugendzustand vorhandene Öffnung, wurde schon von Leitgeb genau beobachtet und beschrieben.

Auch die physiologische Function der zwischen den Nostoc-Schnüren vorhandenen hyalinen Schläuche, als Schleim absondernder Organe, wurde ausdrücklich betont. In jüngster Zeit erschien eine Abhandlung von Fr. Szymanski, [1] in welcher der Verfasser sich gegen die Einzelligkeit der die Nostoc-Colonien durchsetzenden Schläuche ausspricht und den nach ihm etwas complicirten, nichtsdestoweniger regelmässigen Bau der Innenpapille mit den aus ihr hervorgehenden Anhangsgebilden folgendermassen schildert: [2]

„Die Trag- oder Basalzelle hat die Gestalt eines regelmässigen Achteckes, dessen gegenüberliegende Seiten einander gleich sind und zwar so, dass jene auf der zweiten Zellschichte des Blasia-Thallus liegende Basis und die ihr correspondirende Seite bedeutend grösser sind, als die übrigen Seiten. Auf den drei oberen Seiten der Tragzelle sitzt eine Schicht aus drei oder vier Zellen bestehend, von denen die mittlere (wenn die Schicht dreizellig) oder die beiden mittleren (wenn die Schicht vierzellig ist) über der grösseren Seite liegen und von 4—5, die beiden seitlichen Zellen von 5—7 ungleich grossen Wänden begrenzt sind. Diese Hauptschicht ist ringsum — ihre Anheftungsstelle an die Basalzelle ausgenommen — von einer Reihe kleinerer Zellen umgeben, welche eine polyedrische, runde, halbrunde oder kegelförmige Gestalt haben und zwischen oder auf ihren Scheiteln

[1] „Über einige parasitische Algen." Inaugural-Dissertation der phil. Facultät der Univ. Breslau 1878.

[2] ibid. pag. 9.

ihnen ähnliche Zellen tragen. Diese letzteren sind von geringerer Grösse, als ihre Tragzellen und stellen die Zellen dritter Reihe vor. Alle diese Zellen bilden über der gemeinsamen Basalzelle gleichsam ein Capitäl. Die äussersten Zellen des Capitäls, mögen sie der zweiten oder der dritten Reihe angehören, sind es, aus denen die oben erwähnten Schläuche oder Haustorien entspringen. Die meisten von ihnen entwickeln je eine, manche sogar zwei Haustorien."

Nach dieser Darstellung würde sich die Innenpapille mit ihren Verzweigungen am besten mit ähnlichen Bildungen in den Antheridien der Characeen vergleichen lassen. Sowie die am Manubrium sitzende „Köpfchenzelle" nach vorhergehender zweimaligér Auszweigung aus den Zweigen letzter Ordnung endlich die Antheridienschläuche producirt, so würde an der keuligen Spitze der „Innenpapille" durch wiederholte Auszweigung eine doppelte Lage von Zellen geschaffen werden, aus denen erst die Schläuche oder „Haustorien" in der Ein- oder Zweizahl entspringen.

Eine solche Regelmässigkeit bei der Bildung der Auszweigungen der Innenpapille konnte ich bei meinen Untersuchungen, die ich auf Anregung meines hochverehrten Lehrers, Professor Leitgeb, unternahm, nicht finden, vielmehr führte mich die Entwicklungsgeschichte zu völlig anderen Resultaten, die ich im Nachfolgenden kurz zusammenfassen will.

Zuerst wurden ältere Nostoc-Kugeln der Untersuchung unterworfen und zwar in der Weise behandelt, dass ich sie auf kurze Zeit in Schulze'sche Macerationsflüssigkeit, sodann in reines Wasser legte und mittelst eines feinen Pinsels den nun zumeist in kurze Glieder oder Zellen zerfallenen Nostoc möglichst entfernte. Die dadurch frei gelegten Schläuche bildeten ein so dichtes Gewirre, dass man ihre Insertionen unmöglich zu erkennen im Stande war. Nur das Eine konnte mit Sicherheit festgestellt werden, dass die Verzweigungen der einzelnen Schläuche nicht selten durch Querwände an ihrer Ursprungsstelle abgetrennt waren; weiters zeigte die Ansicht von oben, in den meisten Fällen wenigstens, in der Mitte des Fadengewirres eine grössere, mehr oder weniger runde, gewöhnlich gebräunte Zelle. Mehr konnte an solchen Objecten mit Sicherheit nicht beobachtet werden.

Klaren Einblick in diese Verhältnisse konnte somit nur die Entwicklungsgeschichte geben. Es wurde daher frisches Material, das mir in hinreichender Menge zu Gebote stand, nach jungen Nostoc-Colonien abgesucht. Zarte, durch den Scheitel gehende Längsschnitte zeigten zunächst immer junge, nostocfreie Blattohren (Fig. 1), deren Beschreibung ich hier übergehe, da sie durch Leitgeb's Untersuchungen (l. c.) genugsam bekannt sind. Nur bezüglich der „Innenpapille" möchte ich erwähnen, dass sie aus zwei Zellen besteht: der aus dem Thallus entspringenden, bald mehr, bald weniger weit in den Hohlraum des Blattohres hineinragenden Basalzelle (*b*) und der ihr aufsitzenden kopfförmigen Endzelle (*e*). Wie schon Professor Leitgeb, so konnte auch ich manchmal beobachten, wie im jungen Blattohre ein oder ein paar Nostoc-Fäden um den unteren verjüngten Theil der Innenpapille herumgewunden waren (Fig. 2, 3, 4).

Erfolgt keine Nostoc-Infection, so bleiben, wie bekannt, Blattohr wie Innenpapille unverändert, nur bei Anwesenheit von Nostoc und seiner vegetativen Vermehrung werden auch diese zu weiterem Wachsthum angeregt. Zunächst wird durch starkes Wachsthum der Wandschichte des Blattohres die Öffnung zum Hohlraume verschlossen, der Nostoc ist und bleibt gefangen. In Folge seiner Anwesenheit im Hohlraume wird alsbald auch die Innenpapille zu jenen Wachsthumsvorgängen angeregt, aus denen schliesslich die zahlreichen, die ganze Nostoc-Kugel durchsetzenden Schläuche hervorgehen.

In den meisten Fällen ist es nur die Basalzelle (*b*), die die Schläuche entwickelt, während die kopfförmige Endzelle (*e*) unverändert bleibt. Da die Veränderungen im Blattohre überhaupt durch die Anwesenheit und das Wachsthum von Nostoc bedingt sind, so lässt sich letzterer Umstand (das Auswachsen oder Unverändertbleiben der Endzelle) wohl wahrscheinlich dadurch erklären, dass man annimmt, nur in jenen Fällen werde auch die Endzelle zur Schlauchbildung angeregt, wenn dieselbe auch schon im Jugendzustande von den Nostoc-Schnüren umwachsen wird.

Dafür sprechen auch einige Jugendzustände von Innenpapillen (Fig. 7 und 9), an denen die Endzellen die ersten Andeutungen zur Schlauchbildung zeigen.

Um die beginnende Veränderung an der Innenpapille genau verfolgen zu können, thut man am besten, dieselbe aus jungen frischen Blattohren frei zu präpariren, von welchen dann die noch nicht in zu grosser Mächtigkeit vorhandenen Nostoc-Schnüre ohne viele Mühe sich entfernen lassen.

Solche Objecte lassen dann ohne weitere Behandlung durch Drehen unter dem Mikroskope ihren Bau bis in's kleinste Detail unzweifelhaft erkennen.

Eine grosse Anzahl solcher Objecte wurde nun studirt und als allgemeiner Typus der Auszweigung der Innenpapille Folgender gefunden: Das obere Ende der Basalzelle, oberhalb welcher gewöhnlich die ersten Nostoc-Windungen vorkommen, bildet zuerst einen Ringwulst (Fig. 3, *r*), welcher in ein oder mehrere Aussackungen übergeht (Fig. 4, 6, 7), die sich durch Querwände von der Mutterzelle abgliedern. Die so gebildeten, einzelligen kurzen Schläuche verlängern sich durch Längen- resp. Spitzenwachsthum, bilden selbst wieder Auszweigungen, die durch Querwände sich abtrennen.

Modificationen in der Schlauchbildung kommen häufig vor, und es wird kaum ein Bild einer jungen Innenpapille einem anderen vollkommen gleichen, was, wie oben bereits bemerkt, mit dem Wachsthume des Nostoc auf's innigste zusammenhängt.

Wir sehen so in Fig. 4 aus der Basalzelle nur eine Aussackung gebildet, zwei Querwände in derselben vorhanden und die Endzelle etwas bei Seite geschoben. Fig. 5 zeigt ebenfalls eine Modification, wo die Schlauchbildung nur nach einer Seite hin erfolgt, während in den Fig. 6, 7 und 8 nach allen Seiten hin aus dem Ringwulst der Basalzelle Aussackungen gebildet werden.

In den bis jetzt besprochenen Fällen blieb die Endzelle von der Schlauchbildung ausgeschlossen, sie stirbt ab und bräunt sich in Folge dessen, und das ist jene grosse runde Zelle, die man in der Mitte des aus alten Nostoc-Kugeln frei präparirten Fadengewirres bemerkt.

Manchmal jedoch wird, wie schon erwähnt, auch die Endzelle der Innenpapille in die Schlauchbildung miteinbezogen. Wir sehen dann die kopfförmige Zelle unregelmässig höckerig (Fig. 7, 9) und die Einbuchtungen stärker werden (Fig. 10 von oben

gesehen), bis diese endlich ganz in derselben Weise, wie in der Basalzelle zu langen, selbst wieder verzweigten und durch Querwände abgetrennten Zellenschläuchen auswachsen. Das dichte Gewirre von Schläuchen, welches, mit Nostoc allenthalben durchwachsen, den Hohlraum des Blattohres vollständig erfüllt, könnte man demnach als aus zwei Schlauchbüscheln bestehend denken, wovon das eine aus der Basal-, das andere aus der Endzelle der Innenpapille hervorgegangen ist.

Schliesslich sei nur noch erwähnt, dass Form und Grösse der Nostoczellen in den verschiedenen Blattohren oft verschieden sind, was zur Annahme berechtigt, dass nicht allein Nostoc lichenoides, sondern auch andere Nostoc-Species die Blattohren bewohnen.

Die Ergebnisse vorliegender Untersuchung können kurz in folgende Punkte zusammengefasst werden:

1. Die Bildung der Schläuche im Blattohre von Blasia bei Nostoc-Infection geht, wie bekannt, von dem in den Hohlraum des Blattohres hineinragenden Trichome (Innenpapille) aus, das aus einer abgestuzt kegelförmigen Basalzelle und der auf ihr aufsitzenden kopfförmigen Endzelle besteht.
2. Die in Folge der Nostoc-Infection sich aus der Innenpapille entwickelnden Schläuche bilden nicht eine einzige Zelle in ihrer Gesammtheit.
3. In den meisten Fällen ist es die Basalzelle, die die Schläuche entwickelt, während die Endzelle unverändert bleibt und dann abstirbt oder in selteneren Fällen ebenfalls zur Schlauchbildung verwendet wird.
4. Der Anfang der Schlauchbildung beginnt damit, dass der obere Rand der Basalzelle wulstig anschwillt nach einer Seite, oder allseitig hin Aussackungen treibt, die sich durch Querwände von der Tragzelle abgrenzen, Spitzenwachsthum und Verzweigung zeigen, deren Seitenzweige selbst wieder durch Querwände sich abgliedern.
5. Eine Gesetzmässigkeit in Ausbildung der Schläuche ist nicht zu erkennen; die häufig vorkommenden Modificationen in Anlage, Zahl und Verzweigung der Schläuche sind, sowie diese selbst von dem vegetativen Verhalten des Nostoc abhängig.

Erklärung der Tafel.

Sämmtliche Figuren wurden mit Hilfe der *Camera lucida* entworfen. Vergrösserung der Fig. 1—8 = 275, der Fig. 9—12 = 300.

Fig. 1. Medianer Längsschnitte durch ein junges, nostocfreies Blattohr: *i* Innenpapille, bestehend aus der Basalzelle (*b*) mit der ihr aufsitzenden, kopfförmigen Endzelle (*e*), *tg* einige Zellen des Thallusgewebes, aus dem die Innenpapille ihren Ursprung nimmt; *w* einschichtige Wand des Nostoc-Behälters (Blattohres), *ö* die in dem jungen, nostocfreien Blattohre vorhandene Öffnung, durch welche die frei beweglichen Nostoc-Fäden in den Hohlraum gelangen.

„ 2. Optischer Längsschnitt eines frei präparirten, jungen Blattohres: Die Buchstaben *b*, *e*, *w* haben in dieser, wie in den folgenden Figuren dieselbe Bedeutung, wie in Fig. 1. Ein paar eingewanderte Nostoc-Fäden schlingen sich um das verjüngte untere Ende der Innenpapille; *a* Aussenpapille.

„ 3. Das obere Ende der Basalzelle hat einen Ringwulst (*r*) gebildet.

„ 4. Aus dem Ringwulst hat sich nur eine Aussackung gebildet, die zwei Querwände besitzt.

Die folgenden Figuren stellen die aus den Blattohren frei präparirten Innenpapillen mit ihren Verzweigungen dar; von den an ihnen noch theilweise haften gebliebenen Nostoc-Schnüren wurden nur einzelne gezeichnet, um Form und Grösse der Nostoc-Zellen anzudeuten.

„ 5. Eine Innenpapille, deren Basalzelle nur nach einer Seite hin Verzweigungen bildet, welch' letztere sich selbst wieder durch Querwände abgliedern.

„ 6. Man sieht hier den Fall, wo drei Aussackungen sich bilden, die durch Querwände sich abgliedern.

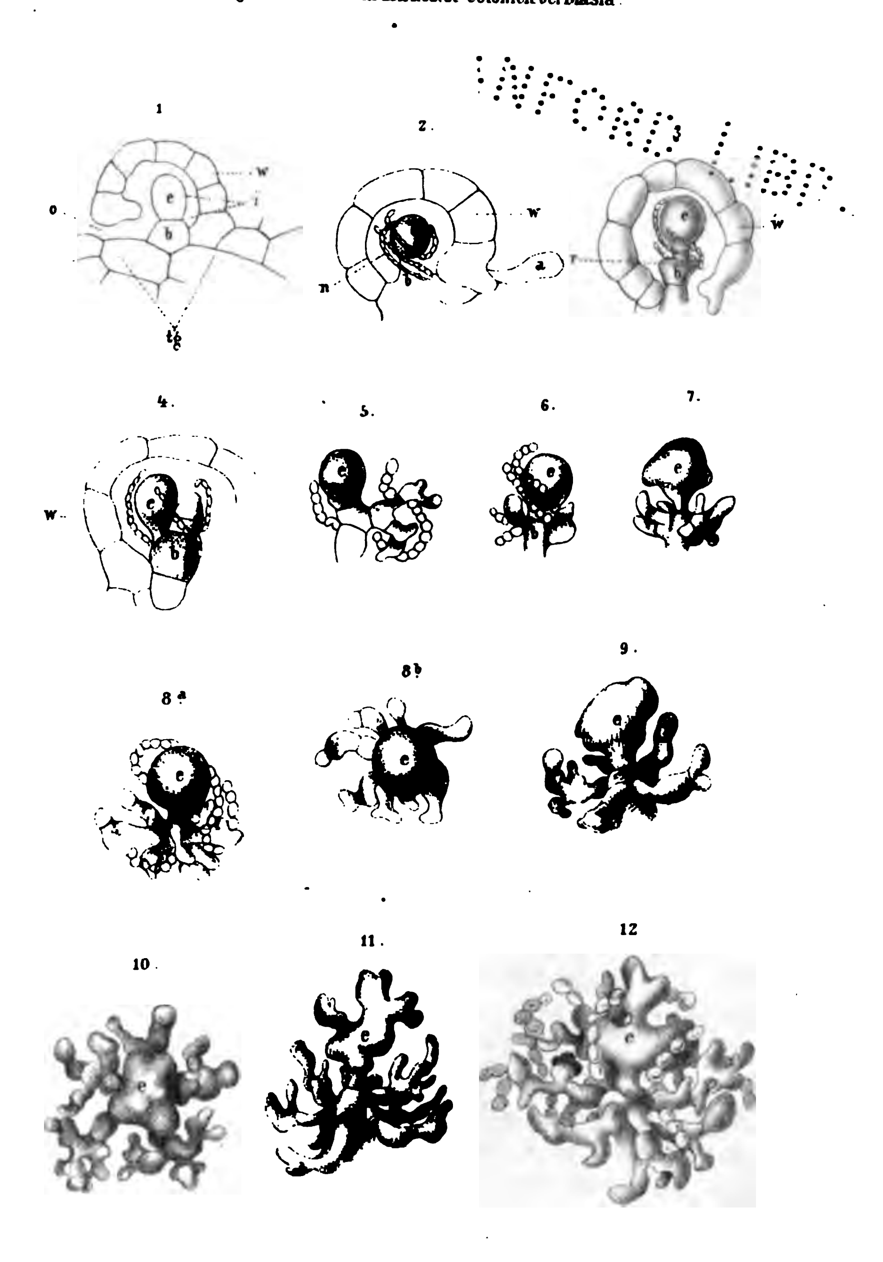
„ 7. Die Zahl der Aussackungen ist noch grösser. Die Endzelle selbst zeigt ebenfalls Höcker als Andeutung beginnender Verzweigung.

„ 8 *a*. Die Anzahl der Schläuche, die sich ihrerseits wieder zu verzweigen beginnen, ist noch grösser, die Endzelle ist unverändert,

„ 8 *b*. dasselbe Object von oben gesehen.

Die vier folgenden Figuren veranschaulichen Innenpapillen, an denen nicht nur die Basal-, sondern auch die Endzelle in die Schlauchbildung übergeht. Fig. 9, 11 und 12 Seiten-, Fig. 10 Scheitelansicht.

Waldner: Die Entstehung der Schläuche in den Nostoc-Colonien bei Blasia.



Druck v. J. Wagner Wien

Kritische Untersuchungen über die Arten der natürlichen Familie der Hirsche (Cervi).

Von dem w. M. Dr. **Leop. Jos. Fitzinger.**

(III. Abtheilung.)

Mehr als drei Jahre sind bereits verflossen, seit die zweite Abtheilung meiner Abhandlung „Kritische Untersuchungen über die Arten der natürlichen Familie der Hirsche *(Cervi)*" in den Sitzungsberichten der kais. Akademie der Wissenschaften zur Veröffentlichung gelangte und erst jetzt bin ich in der Lage, die dritte Abtheilung derselben der geehrten Classe der kais. Akademie vorlegen zu können.

Die Ursache dieser langen Unterbrechung ist zum Theile in dem Umstande zu suchen, dass ich in der Zwischenzeit mit anderen Arbeiten beschäftiget war und namentlich drei umfangreiche, selbstständig erschienene Ausarbeitungen, zu denen ich aufgefordert wurde, und die ich nicht von mir ablehnen konnte, in Angriff nehmen und vollenden musste, zum Theile aber auch in den grossen Schwierigkeiten, welche sich mir bei Bearbeitung dieser Abtheilung entgegenstellten und die ich — insoweit mir diess möglich war — zu bewältigen suchen musste.

Die masslose Verwirrung, welche in der Abgrenzung der Arten, die diese Abtheilung in sich schliesst, besteht, die mannigfaltigsten und oft abweichendsten Ansichten hierüber unter den verschiedenen Autoren, die diesen Gegenstand seither behandelt haben und die Zuweisung der unter den verschiedensten Namen von ihnen erwähnten, meist ungenügend und nur sehr oberflächlich oder mangelhaft beschriebenen Formen zu denselben, erheischten zahlreiche, sorgfältige und weitwendige, mühevolle und zeitraubende Untersuchungen, um so viel als nur immer möglich Klarheit hierüber zu gewinnen.

Ob überhaupt, und wie weit es mir gelungen, die vielen Widersprüche auszugleichen, die jedem Fachmanne auffallen müssen, der tiefer in diesen Gegenstand einzugehen sucht, und die Zweifel zu beseitigen, die sich demselben unwillkürlich aufdrängen, wird sich erst in der Folge zeigen, wenn uns einmal Gelegenheit wird geboten sein, über ein reicheres Material verfügen zu können, als diess dermalen der Fall ist.

Jedenfalls hoffe ich aber, dem von mir angestrebten Ziele näher gerückt zu sein und wenigstens in einem nicht unbeträchtlichen Theile der Streitfragen das Richtige getroffen zu haben.

Bevor ich mich dem eigentlichen Gegenstande dieser III. Abtheilung meiner Abhandlung über die Arten der Hirsche zuwende, muss ich noch bemerken, dass ich bei einigen der hierin enthaltenen Gattungen, sowie auch der in der IV. oder Schlussabtheilung noch nachfolgenden, bezüglich der in meiner Abhandlung „Die Gattungen der Familie der Hirsche *(Cervi)* nach ihrer natürlichen Verwandtschaft" für dieselben angegebenen Charaktere, einige wenige Änderungen vornehmen musste, die sich aus später vorgenommenen Untersuchungen ergeben haben.

Ebenso sah ich mich auch veranlasst, die Zahl der von mir angenommenen Gattungen um eine zu vermehren, indem ich eine früher der Gattung der Sprossenhirsche *(Blastoceros)* beigezählte Art aus derselben ausgeschieden und für sie eine besondere Gattung aufgestellt habe, die ich mit dem Namen „Kahlohrhirsch *(Gymnotis)*" bezeichnet habe.

14. Gatt. Ohrenhirsch *(Otelaphus)*.

Die Schnauze ist schmal, die Oberlippe weder überhängend, noch gefurcht. Die Afterklauen sind länglich und stumpf zugespitzt. Die Nasenkuppe ist kahl, gross und nicht gegen die Lippe zu verschmälert. Haarbüschel befinden sich sowohl an der Innenseite der Fusswurzel, als auch an der Aussenseite des Mittelfusses unter seiner Mitte. Der Nasenrücken ist gerade und ebenso auch der Rücken, der Schwanz kurz. Die Ohren sind lang und ziemlich breit, die Thränengruben gross und freiliegend, die Hufe ziemlich breit und gerade. Nur das Männchen trägt Geweihe. Die Geweihe sind stark, auf einem kurzen Rosenstocke aufsitzend,

aufrechtstehend, nach aus- und etwas nach rückwärts gerichtet, gerundet und gerunzelt, und in vier bis fünf Sprossen verästet, von denen die vier oberen zu einer doppelten Gabel vereinigt sind. Die Augensprosse ist bisweilen vorhanden, die Eis- und Mittelsprosse fehlen. Klauendrüsen und Eckzähne mangeln.

1. Der schwarzschwänzige Ohrenhirsch *(Otelaphus macrotis)*.

Squinaton. Dobbs. Hudson's-Bay. p. 24.
Black-tailed deer. Warden. Unit. States. V. I. p. 245.
Black-tailed Mule-deer. Lewis, Clark. Voy. V. I. p. 91, 92, 106, 152, 239, 264, 328. — V. II. p. 152. — V. III. p. 27, 125.
Mule-deer or Black-tailed deer. Le Raye. Journ.
Cervus macrotis. Say. Long's Expedit. V. II. p. 88, 254.
Cerf Mulet. Desmar. Mammal. p. 443. Note.
Cervus macrotis. Cuv. Recherch. sur les Ossem. foss. V. IV. p. 43. t. 5. f. 35. (Geweihe.)
Cervus auritus. Desmoul. Dict. class. V. III. p. 379. Nr. 7.
„ *macrotis*. Harlan. Fauna Amer. p. 243.
Black-tailed deer. Godman. Amer. Nat. Hist. V. II. p. 305.
Cervus (Mazama) macrotis. H. Smith. Griffith Anim. Kingd. V. IV. p. 133. — Vol. V. p. 794. Nr. 24.
„ *(Elaphus) Occidentalis?* H. Smith. Griffith Anim. Kingd. V. IV. p. 101. — Vol. V. p. 777. Nr. 7.
„ *(Mazama) nemoralis?* H. Smith. Griffith Anim. Kingd. V. IV. p. 137. — Vol. V. p. 798. Nr. 28.
Cervus macrotis. Lesson. Man. de Mammal. p. 361. Nr. 949.
„ „ Richards. Fauna bor. amer. V. II. p. 254.
„ „ Sabine. Franklin, Journ. p. 667.
„ „ Fisch. Synops. Mammal. p. 444, 615. Nr. 6.
„ *Occidentalis?* Fisch. Synops. Mammal. p. 614. Nr. 3. *a*.
„ *nemoralis?* Fisch. Synops. Mammal. p. 617. Nr. 9. *a*.
„ *macrotis*. Wiegm. Abbild. u. Beschr. merkwürd. Säugethiere. S. 69, 85. Note ***.
„ „ Pr. Neuw. Reise in d. innere Nord-Amer. B. I. S. 404. (Geweih.) — B. II. S. 4. (Kopf.) — B. III. S. 273. f. A. B. (Geweihe.)
Mazama macrotis. Jardine. Nat. Libr. Mammal. V. III. p. 175.

Cervus macrotis. Schinz. Synops. Mammal. B. II. S. 377. Nr. 4.
„ *Occidentalis.* Schinz. Synops. Mammal. S. 382. Nr. 13.
„ *(Blastocerus?) macrotis.* Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. IV. S. 371. Nr. 18. t. 241. B. f. 1, 2. (Geweihe.)
„ *(Mazama) macrotis.* Sundev. Vetensk. Akad. Handling. 1844. p. 182. Nr. 24. — Arch. skand. Beitr. B. II. Abth. I. S. 135. Nr. 24. — Wiederk. Abth. I. S. 59. Nr. 24.
„ *macrotis.* Peale. Unit. Stat. expl. Exped. p. 41, c. fig. p. 43. (Vorderfuss.)
„ *(Mazama) macrotis.* Reichenb. Naturg. Wiederk. S. 38 Nr. 34.
„ *(Elaphus) occidentalis.* Reichenb. Naturg. Wiederk. S. 22. Nr. 7.
„ *macrotis.* Audub. Bachm. Quadrup. V. II. p. 206. t. 78.
„ „ Gray. Knowsley, Menag. V. II. p. 67.
Cariacus macrotis. Gray. Ann. of. Nat. Hist. Sec. Ser. V. IX. p. 430. Nr. 4.
Cervus macrotis. Pucheran. Archiv. du Mus. T. VI. p. 369. Nr. 5.
„ *(Elaphus Macrotis) macrotis.* Wagner. Schreber Säugth., Suppl. B. V. S. 368. Nr. 20.
„ *(Elaphus) macrotis.* Giebel. Säugeth. S. 342.
Cariacus macrotis. Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda. p. 234. Nr. 7.

Diese höchst ausgezeichnete, dem saumschwänzigen Ohrenhirsche *(Otelaphus Richardsonii)* sehr nahe stehende und häufig mit demselben verwechselte Art ist grösser als derselbe und unterscheidet sich von ihm sowohl durch die grösseren und breiteren Ohren, die Art der Behaarung des Schwanzes und die abweichende Bildung der Hufe, als auch durch die verschiedene Farbenzeichnung ihres Felles.

In der Körpergestalt im Allgemeinen erinnert sie einigermassen an den canadischen Wapitihirsch *(Strongyloceros canadensis)*.

Die Ohren sind gross und breit, fast halb so lang als die Geweihe, da sie bis zur ersten Verästung reichen, doch kaum von halber Kopfeslänge, beinahe kahl und auf der Innenseite mit zerstreut stehenden Haaren besetzt.

Der Schwanz ist auf der Oberseite stark behaart, auf der Unterseite kahl.

Die Hufe sind ziemlich kurz und breit, abgeflacht, vorne abgerundet und auf der Unterseite ausgehöhlt, die Vorderhufe fast so breit als lang und beinahe herzförmig.

Die Körperbehaarung ist grob.

Die Geweihe sind grösser und mehr ausgebreitet als beim weissschwänzigen Mazamahirsche *(Reduncina leucura)*, die Spitzen aber in derselben Weise nach vorwärts gewendet. Dieselben sind nach auf-, aus- und etwas nach rückwärts gerichtet und an der Spitze auch etwas nach einwärts gebogen, in der Mitte in zwei Äste getheilt, von denen der eine nach vor-, der andere nach aufwärts gerichtet ist und welche sich gegen das Ende gabeln und von schmalen Furchen durchzogen. Nahe an der Wurzel und ungefähr 2 Zoll von derselben entfernt, geht vorne gegen die Innenseite zu eine kleine Augensprosse ab. Der erste Ast des Geweihes ist von der Augensprosse $4^1/_2$—5 Zoll weit entfernt und ungefähr ebenso gross ist die Entfernung desselben von der Gabel. Die vordere Endsprosse der Gabel ist die längste von allen.

Die Färbung ist nach den Jahreszeiten und dem Alter, nicht aber nach dem Geschlechte verschieden.

Im Sommer ist dieselbe bei alten Thieren auf der Ober- und Aussenseite des Körpers blass rostfarben oder licht röthlich-gelbbraun, auf dem Rücken am dunkelsten, an den Leibesseiten heller und am Vorderhalse mehr graubraun. Über den Rücken und den Nacken bis gegen den Kopf hin verläuft ein deutlicher dunklerer Längsstreifen, da die Haare an diesen Stellen mit schwarz gespitzten Haaren untermengt sind. Das Kinn, die Brust und der Bauch sind schmutzig- oder gelblichweiss und von derselben Farbe ist auch die Innenseite der Gliedmassen, während ihre Aussenseite licht röthlich-gelbbraun gefärbt erscheint. Die Kopfseiten und das Schnauzenende sind schmutzig- oder bräunlichgrau und am Unterkiefer befinden sich, sowie auch am Oberkiefer, keine schwarzen Flecken. Die Ohren sind auf der Aussenseite gelblich-graubraun und an der Spitze dunkler, während die auf der Innenseite zerstreut stehenden Haare von weisser Farbe sind. Der Schwanz ist auf der Ober-

seite licht röthlichgrau und endiget in einen blass röthlich-schwarzbraunen Haarbüschel. Die Iris ist dunkelbraun.

Im Winter ist die Färbung der oberen und äusseren Theile des Körpers bräunlichgrau, ähnlich jener des gemeinen Rehes *(Capreolus vulgaris)*.

Junge Thiere sind mit weissen Flecken gezeichnet.

Gesammtlänge	5′ 7″.	Nach Peale.
Länge des Schwanzes	7″ 6‴.	
„ der Schwanzquaste . . .	5″ 6‴.	
„ der Ohren	10″.	
Schulterhöhe	3′.	
Länge der Vorderhufe	1″ 6‴.	
Breite	2″.	
Länge der Geweihe nach der Krümmung	1′ 4″ 6″.	

Körperlänge von der Schnauzenspitze bis zur Schwanzwurzel . . .	5′ 9″.	Nach Pr. Neuwied.
Länge des Schwanzes ohne Haar	6″.	
Länge des Schwanzes mit dem Haare	10″ 8‴.	
Länge des Kopfes . . .	1′ — 8‴.	
„ der Ohren	8″ 7‴.	
Breite „ „	3″ 2‴.	
Höhe am Widerriste . . .	2′ 9″.	
„ „ Kreuze	2′ 9″.	

Vaterland. Nord-Amerika und zwar der innere Theil des Landes im Osten der Rocky-mountains, wo diese Art sehr häufig ist, und nicht — wie Peale glaubt — auf das Felsgebirge beschränkt ist, sondern — wie Prinz Neuwied berichtet, — sich viel weiter gegen Osten hin verbreitet.

Die Cree-Indianer bezeichnen dieselbe mit dem Namen „Kinwaithoos“, aus welchem Dobbs durch Entstellung den Namen „Squinaton“ gebildet hat. Bei den Anglo-Amerikanern ist sie unter den Namen „Black-tailed deer“ oder „Mule-deer“ bekannt.

Ohne Zweifel ist es diese Art, welcher Dobbs in seinem „Account of the countries adjoining to Hudson's-Bay“ schon im

Jahre 1744 unter dem Namen „*Squinaton*" gedenkt, und über welche wir erst nach langer Zeit durch Warden, Lewis, Clark und Le Raye wieder einige kurze Nachrichten erhielten.

Eine genauere Kenntniss von derselben erlangten wir aber erst 1823 durch Say, dem wir eine ziemlich vollständige Beschreibung zu verdanken haben.

Von da an wurde sie von allen späteren Zoologen zwar als eine wohl begründete, selbstständige Art anerkannt, bis in die neueste Zeit aber mit dem saumschwänzigen Ohrenhirsche *(Otelaphus Richardsonii)* verwechselt.

H. Smith und Fischer glaubten sie auch mit dem west amerikanischen Wapitihirsche *(Strongyloceros occidentalis)* oder vielleicht auch mit dem kurzhörnigen Mazamahirsche *(Reduncina nemoralis)* vereinigen zu dürfen und Schinz mit der erstgenannten Art.

2. Der gesprenkelte Ohrenhirsch *(Otelaphus punctulatus)*.

Cariacus punctulatus. Gray. Ann. of Nat. Hist. Sec. Ser. V. IX. p. 430. Nr. 3.

„ *punctulatus.* Pucheran. Archiv. du Mus. t. VI. p. 492. Note 3.

Cervus (Elpahus Reduncina) punctulatus, Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. V. S. 378. Nr. 25. Note 1.

„ *punctulatus.* Giebel. Säugeth. S. 359.

Cariacus punctulatus. Gray. Catal. of. Ungulata Furcipeda. p. 232. Nr. 5.

Eine uns bis jetzt sehr unvollständig bekannt gewordene und blos auf ein weibliches Individuum, das lebend im Garten der zoologischen Gesellschaft zu London gehalten wurde, begründete Form, die von Gray für eine selbstständige Art betrachtet und zwischen den saumschwänzigen *(Otelaphus Richardsonii)* und schwarzschwänzigen Ohrenhirsch *(Otelaphus macrotis)* eingereiht wurde, obgleich es noch sehr zweifelhaft ist, ob sie wirklich zur Gattung Ohrenhirsch *(Otelaphus)* gehöre, oder der Gattung Mazamahirsch *(Reduncina)* beizuzählen sei, da Gray unterlassen hat, über die Beschaffenheit der Thränengruben irgend eine Angabe zu machen.

Ich reihe sie daher einstweilen — den Anschauungen Gray's folgend, — der Gattung Ohrenhirsch *(Otelaphus)* ein und muss mich darauf beschränken, dessen Angaben hier zu wiederholen.

An Grösse steht sie dem saumschwänzigen Ohrenhirsche *(Otelaphus Richardsonii)* beträchtlich nach und bezüglich der Färbung erinnert sie einigermassen an den virginischen Mazamahirsch *(Reduncina virginiana)*, wiewohl dieselbe weit dunkler und nicht einfärbig, sondern fein gesprenkelt ist.

Die Ohren sind beinahe völlig kahl, wodurch diese Form besonders ausgezeichnet ist.

Im Sommer ist die Färbung dunkel röthlichbraun, mit feiner gelber Sprenkelung, da die einzelnen röthlichbraunen Haare ganz nahe an der Spitze von einem deutlichen gelben Ringe umgeben sind. Die Stirne, ein Streifen, der längs des Nasenrückens verläuft und ein schmaler Längsstreifen auf der Firste des Nackens sind schwarz. Auch über den Rücken zieht sich der Länge nach ein sehr schmaler, undeutlicher Streifen von gelblicher Farbe. Ein Kreis um die Augen, die Gegend um die Nasenkuppe und die Basis der Ohren sind weiss und am Kinne befindet sich ein deutlicher schwarzer Flecken. Die Gliedmassen sind braun und nur der obere Theil der Innenseite der Beine ist weiss. Der Schwanz ist auf der Oberseite, ebenso wie der Rücken gefärbt, an der Spitze aber schwärzlich, die Unterseite desselben weiss.

Körpermasse sind nicht angegeben.

Vaterland. Nord-Amerika und wie Gray behauptet, Californien.

3. Der saumschwänzige Ohrenhirsch *(Otelaphus Richardsonii)*.

Cervus auritus. Warden. Descript. des Etats-Unis. Vol. V. p. 640.
Black-tailed Fallow Deer. Lewis, Clark. Voy. V. III. p. 26, 225.
Deer with a large tail. Lewis, Clark. Voy. V. III. p. 26, 225.
„ „ Le Raye Journ.
Cervus auritus. Desmar. Mammal. p. 443. Note.
„ „ Cuv. Recherch. sur les Ossem. foss. V. IV. p. 43.
„ „ Desmoul. Dict. class. V. III. p. 379. Nr. 7.

Cervus (Elaphus) Occidentalis? H. Smith. Griffith Anim. Kingd. V. IV. p. 101. — Vol. V. p. 777. Nr. 7.

„ *macrotis. Var. β. columbiana.* Richards. Fauna bor. amer. V. I. p. 257. t. 20. (Männch.)

„ *Occidentalis?* Fisch. Synops. Mammal. p. 614. Nr. 3. *a.**

Hirsch Californiens. Wiegm. Abbild. u. Beschr. merkwürd. Säugeth. S. 69.

Mazama macrotis. Jardine. Nat. Libr. Mammal. V. III. p. 175.

Cervus Occidentalis. Schinz. Synops. Mammal. B. II. S. 382 Nr. 13.

Cervus (Blastocerus?) macrotis. Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. IV. S. 371. Nr. 18. t. 248. F. (Männch.)

„ *(Mazama) macrotis.* Sundev. Vetensk. Akad. Handling. 1844. p. 182. Nr. 24. — Arch. skand. Beitr. B. II. Abth. I. S. 135. Nr. 24. — Wiederk. Abth. I. S. 59. Nr. 24.

„ „ *leucurus?* Sundev. Vetensk. Akad. Handling. 1844. p. 183. Note *. — Archiv. skand. Beitr. B. II. Abth. I. S. 136. Note *. — Wiederk. Abth. I. S. 60. Note *.

„ *Lewisii.* Peale. Unit. Stat. explor. Exped. V. VIII. Mammal. p. 39. c. fig. p. 43. (Vorderfuss.)

„ *(Mazama) macrotis.* Reichenb. Naturg. Wiederk. S. 38. Mr. 34.

„ „ *macrourus.* Reichenb. Naturg. Wiederk. S. 40. Nr. 35. t. 11. f. 66. (Männch.). f. 67. (Weibchen.)

„ *Richardsonii.* Audub. Bachm. Quadrup. V. III. p. 27. t. 106.

„ *macrotis.* Mus. Soc. zool. Londin.

„ *Lewisii.* Gray. Knowsley, Menag. V. II. p. 67.

Cariacus Lewisii. Gray. Ann. of Nat. Hist. Sec. Ser. V. IX. p. 429. Nr. 2.

„ *macrotis.* Pucheran. Arch. du Mus. t. VI. p. 369. Nr. 5.

„ *(Elaphus Macrotis) Richardsonii.* Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. V. S. 369. Nr. 21.

„ *(Elaphus) macrotis.* Giebel. Säugeth. S. 342.

Cariacus Lewisii. Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda. p. 233. Nr. 6.

So gross die Ähnlichkeit auch ist, welche diese Form mit dem schwarzschwänzigen Ohrenhirsche *(Otelaphus macrotis)* hat, mit dem sie von den meisten Zoologen seither für identisch gehalten wurde und vermengt worden ist, so stellt sich dieselbe bei genauerer Vergleichung ihrer Merkmale dennoch als eine von demselben völlig verschiedene selbstständige Art dar, da sie, abgesehen von der geringeren Körpergrösse, wesentliche Verschiedenheiten bezüglich der Bildung ihrer Ohren und Hufe, der Behaarung ihres Schwanzes und selbst der Farbenzeichnung ihrer einzelnen Körpertheile darbietet.

Diese Unterschiede sind folgende.

Die Ohren sind verhältnissmässig schmäler.

Der Schwanz ist zu allen Jahreszeiten auf der Ober- und Unterseite behaart und wird auch beim Laufe vom Thiere hängend und nicht aufgerichtet getragen.

Die Hufe sind länger, schmäler und auch die Vorderhufe stumpf zugespitzt und nicht vorne abgerundet.

Die Körperbehaarung ist feiner.

Die Geweihe sind fast von derselben Bildung, wie jene des schwarzschwänzigen Ohrenhirsches *(Otelaphus macrotis)*, aber etwas schmächtiger und ihre ganze Länge beträgt 1 Fuss 8 Zoll. Sie sind nach auf-, aus- und etwas nach rückwärts gerichtet, nur wenig gekrümmt und ungefähr in der Mitte in zwei nach vor- und aufwärts gerichtete Äste getheilt, die sich wieder gabeln. Die Stange ist walzenförmig, in ihrer unteren Hälfte rauh und beinahe immer ohne Augensprosse, die nur äusserst selten als Rudiment auftritt. Der erste Ast ist von der Wurzel des Geweihes 10 Zoll, die Endgabel von demselben 6 Zoll weit entfernt. Von den Endsprossen der Gabel, welche 9—10 Zoll in der Länge haben, ist die eine nach vorwärts gekehrt, die andere fast gerade nach aufwärts. Die Spitzen des vorderen Gabelpaares sind 1 Fuss 8 Zoll, die am meisten emporgerichteten des hinteren Paares 1 Fuss 3 Zoll von einander entfernt.

Die Färbung erleidet nur nach der Verschiedenheit der Jahreszeiten eine Veränderung.

Im Winter erscheint die ganze Ober- und Aussenseite des Körpers bräunlichgrau, wobei die einzelnen Haare von der Wurzel bis gegen die Spitze dunkelbraun gefärbt sind, dann von

einem blass gelblichbraunen Ringe umgeben werden und in eine schwarze Spitze endigen. Über den Nacken verläuft der Länge nach ein dunklerer schwärzlich-braungrauer Streifen, der sich minder deutlich auch über den Rücken erstreckt. Die Brust und der Vorderbauch sind fahl bräunlich-graugelb und von einem schwärzlichbraunen Längsstreifen durchzogen, der bis gegen die Mitte des Bauches reicht. Das Kinn, der Vorderhals, der Hinterbauch und die Innen- und Hinterseite der Schenkel sind weiss. Die Stirne und der obere Theil des Gesichtes vor den Augen sind dunkelbraun. Die Schnauze ist gelblichweiss und ein brauner über der Nasenkuppe zwischen den beiden Nasenlöchern entspringender Flecken zieht sich gegen den Unterkiefer herab und vereinigt sich mit einem hinter dem Kinne befindlichen schwarzbraunen Flecken zu einer die Schnauze umgebenden Binde. Der Schwanz ist auf der Oberseite weiss und bräunlich überflogen, dicht an der Wurzel aber mit einem dunkelbraunen Flecken gezeichnet und an den Seitenrändern, sowie gegen die Spitze zu schwarz, auf der Unterseite dagegen einfärbig gelblichweiss. Die Gliedmassen sind auf der Vorderseite gelblichbraun mit schwarzer Beimischung, auf der Hinterseite licht bräunlichweiss.

Im Sommer sind die ganze Ober- und Aussenseite des Körpers rothgelb gefärbt.

Gesammtlänge . . . . 6′ 1″ 6‴. Nach Gray.
Länge des Schwanzes . . . . . 10″.
Schulterhöhe . . . . 3′ 2″.

Vaterland. Das Innere von Nord-Amerika im Westen der Rocky-mountains, woselbst diese Art sowohl im Oregon-Districte vorkommt und nordwestwärts bis gegen die russischen Besitzungen hin reicht, als auch Californien bewohnt, wo sie in Menge angetroffen wird. Ihre Nordgrenze scheint der Columbia-Fluss zu bilden, während sie südwärts am Umpqua-Flusse bis weit unter den 43. Grad nördlicher Breite hinab reicht, wo der weissschwänzige Mazamahirsch *(Reduncina leucura)* seine südliche Grenze bereits erreicht hat.

Von den Anglo-Amerikanern im Oregon-Districte wird dieselbe mit dem Namen „Black-tailed Fallow-Deer“ bezeichnet.

Unter den europäischen Museen dürften das kais. zoologische Museum zu Wien und jenes der zoologischen Gesellschaft zu London bis jetzt die einzigen sein, die diese Art aufzuweisen haben.

Die erste Kenntniss von dieser Art haben wir offenbar Warden zu verdanken, der sie anfangs dieses Jahrhunderts unter dem Namen „*Cervus auritus*" beschrieben hatte. Ausserdem erhielten wir aber auch noch einzelne Notizen, welche sich auf sie beziehen, von einigen Zoologen jedoch für andere Arten in Anspruch genommen wurden.

Auf diese Weise wurde sie von H. Smith, Fischer und Schinz mit dem westamerikanischen Wapitihirsche (*Strongyloceros occidentalis*) vermengt und seit der Entdeckung des schwarzschwänzigen Ohrenhirsches (*Otelaphus macrotis*), fast von allen Zoologen bis in die neueste Zeit mit diesem für identisch gehalten, ungeachtet Richardson schon 1829 auf die Unterschiede beider Formen aufmerksam machte und diese Form als eine Varietät der genannten Art betrachtete und mit dem Namen „*Cervus macrotis. Var. columbiana*" bezeichnet hatte.

Sundevall hielt es sogar für wahrscheinlich, dass beide Formen mit dem weissschwänzigen Mazamahirsche (*Reduncina leucura*) zu einer und derselben Art gehören und Reichenbach schloss sich dieser Ansicht an.

Mittlerweile hatte Peale die Artberechtigung dieser Form genügend nachgewiesen und für dieselbe den Namen „*Cervus Lewisii*" in Vorschlag gebracht, der auch von Gray angenommen wurde, während Wagner, der gleichfalls der Anschauung Peale's beigetreten war, die Benennung „*Cervus Richardsonii*" für dieselbe wählte.

15. Gatt. Mazamahirsch (*Reduncina*).

Die Schnauze ist schmal, die Oberlippe weder überhängend, noch gefurcht. Die Afterklauen sind länglich und stumpf zugespitzt. Die Nasenkuppe ist kahl, gross und nicht gegen die Lippe zu verschmälert. Haarbüschel befinden sich sowohl an der Innenseite der Fusswurzel, als auch an der Aussenseite des Mittelfusses unter seiner Mitte. Der Nasenrücken ist gerade und ebenso

auch der Rücken, der Schwanz kurz. Die Ohren sind lang und ziemlich breit, die Thränengruben sehr klein und freiliegend, die Hufe schmal und gerade. Nur das Männchen trägt Geweihe. Die Geweihe sind nicht sehr stark, auf einem kurzen Rosenstocke aufsitzend, bogenförmig von rück- nach vorwärts gekrümmt, gerundet und gerunzelt, und in drei bis sieben Sprossen verästet, welche alle nach einwärts gerichtet sind. Die Augensprosse ist vorhanden, die Eis- und Mittelsprosse fehlen. Klauendrüsen und Eckzähne mangeln.

1. Der virginische Mazamahirsch *(Reduncina virginiana)*.

Dama virginiana. Rajus. Synops. quadrup. p. 86.
Fallow-deer. Lawson. Hist. of Carolina. p. 123.
Dama platyceros. Sloane. Jamaica. V. II. p. 328.
Fallow-deer. Catesby. Nat. hist. of Carolina. Append. p. XXVIII.
„ Brickell. Nat. hist. of North-Carolina. p. 109.
Cervus cornibus ramosis teretibus incurvis. Red Deer. Brown. Jamaica. p. 488.
Chevreuil. Du Pratz. Hist. de la Louisiane. T. II. p. 69.
Amerikanske Radiur. Kalm. Resa. T. II. p. 326. — T. III. p. 482.
Virginian Deer. Pennant. Synops. Quadrup. p. 51. Nr. 39. t. 9. f. 2. (Geweih.)
Daim de Virginie. Buffon. Hist. nat. des Quadrup.
Cervus Elaphus. Var. 3. Canadensis. Erxleb. Syst. regn. anim. P. I. p. 305. Var. γ.
Cervus Dama americanus. Erxleb. Syst. regn. anim. P. I. p. 312. Nr. 5.
Virginischer Hirsch. Zimmerm. Geogr. Gesch. d. Mensch. u. d. Thiere. B. II. S. 129. Nr. 44.
Virginian Fallow Deer. Pennant. Hist. of Quadrup. V. I. p. 104. Nr. 46. t. 11. f. 1, 2. (Geweihe.)
Cervus Virginianus. Boddaert. Elench. anim. V. I. p. 136. Nr. 6.
„ *strongyloceros.* Autenrieth. Schreber Säugth. B. V. S. 1074. Nr. 5.
„ *virginianus.* Gmelin. Linné Syst. Nat. T. I. P. II. p. 179. Nr. 8.

Virginisches Reh. Schöpf. Reise. B. I. S. 372.
Virginian Deer. Shaw. Gen. Zool. V. II. P. II. p. 284,
Cervus Virginianus. Geoff. Catal. des Mammif. du Mus. p. 254.
„ *virginianus.* Warden. Descript. des Etats-Unis. Vol. V. p. 639.
„ *virginianus.* Blainv. Journ. de Phys. V. XCIV. p. 270.
„ *vamosicornis.* Blainv. Journ. de Phys. V. XCIV. p. 276. f. 6. (Geweih.)
„ *virginianus.* Goldfuss. Schreber Säugth. B. V. t. 247. H. (Männch. im Sommerkl.)
„ *virginianus.* Desmar. Nouv. Dict. d'hist. nat. V. V. p. 548. Nr. 10.
„ *virginianus.* Desmar. Mammal. p. 442. Nr. 679.
„ *virginianus.* Fr. Cuv. Dict. des Sc. nat. V. VII. p. 482. c. fig.
„ *virginianus.* Fr. Cuv. Geoff. Hist. nat. des Mammif. V. I. Fasc. 2. c. fig. (Männch. im Winterkl.) — Fac. 17. (Weibch. im Sommerkl.) — V. II. Fasc. 27. (Männch. Jung.) — V. III. Fasc. 48. (Männch. im Winterkl.)
„ *virginianus.* Cuv. Recherch. sur. les Ossem. foss. V. IV. p. 33. t. 5. f. 1—18. (Geweihe).
„ *virginianus.* Desmoul. Dict. class. V. III. p. 378. Nr. 5.
„ „ Harlan. Fauna. Amer. p. 239.
. „ Lesson. Man. de Mammal. p. 366. Nr. 963.
„ *(Mazama) Virginianus.* H. Smith. Griffith Anim. Kingd. V. IV. p. 127. — V. V. p. 791. Nr. 21.
„ „ *Mexicanus.* H. Smith. Griffith Anim. Kingd. V. IV. p. 130. — V. V. p. 792. Nr. 22.
Mazama Virginiana. Mus. Brookes. p. 62.
Cervus virginianus. Cuv. Règne anim. Edit. II. V. I. p. 263.
„ *Virginianus.* Fisch. Synops. Mammal. p. 449, 618. Nr. 16.
„ *Mexicanus.* Fisch. Synops. Mammal. p. 445, 616. Nr. 8.
„ *(Mazama) virginiana.* Bennett. Gardens and Menag. of the Zool. Soc. V. I. p. 205.
„ *virginianus.* Wiegm. Abbild. u. Beschr. merkwürd. Säugeth. S. 69.
Mazama Virginiana. Jardine. Nat. Libr. Mammal. V. III. p. 176.

Cervus virginianus. De Kay. Nat. Hist. of New-York. Mammal. p. 113. t. 28. f. 1.

" *virginianus.* Pr. Neuw. Reise in d. innere Nord-Amer. B. I. S. 172. — B. II. S. 84.

Cariacus Virginianus. Gray. Mammal of the Brit. Mus. p. 175. a—l.

Cervus virginianus. Schinz. Synops. Mammal. B. II. S. 376. Nr. 3.

" *(Elaphus Reduncina) virginianus.* Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. IV. S. 373. Nr. 10. t. 247. H. (Männch. im Sommerkl.) t. 241. B. f. 3—6. (Geweihe.)

" *(Mazama) virginianus.* Sundev. Vetensk. Akad. Handling. 1844. p. 181. Nr. 20. — Arch. skand. Beitr. B. II. Abth. I. S. 134. Nr. 20. — Abth. II. S. 310. — Wiederk. Abth. I. S. 58. Nr. 20. — Abth. II. S. 130.

" *(Mazama) virginianus.* Peale. Unit. Stat. explor. Expedit. Mammal. p. 39.

" *(Mazama) virginianus.* Reichenb. Naturg. Wiederk. S. 34. Nr. 29. t. 10. f. 58—62. (Männch. Weibch. Jung.)

" *(Mazama) mexicanus.* Reichenb. Naturg. Wiederk. S. 37. Nr. 32.

Cariacus Virginianus. Gray. Osteol. Specim. in the Brit. Mus. p. 63.

" *virginianus.* Audub. Bachm. Quadrup. of North-Amer. V. II. p. 220. t. 81. — V. III. p. 168. t. 36.

" *Virginianus.* Gray. Knowsley Menag. V. II. p. 66. t. 46. (Winterkl.)

" *Virginianus. Var. Mexican deer.* Gray. Knowsley Menag. V. II. p. 67. t. 44. (Sommerkl.). t. 45. (Winterkl.).

" *Virginianus.* Gray. Ann. of Nat. Hist. Sec. Ser. V. IX. p. 428. Nr. 1.

" *Lewisii.* Gray. Ann. of Nat. Hist. Sec. Ser. V. IX. p. 429. Nr. 2.

Cervus Virginianus. Pucheran. Archiv. du Mus. T. VI. p. 305.

Cervus (Elaphus Reduncina) virginianus. Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. V. S. 372. Nr. 22.
„ *(Elaphus) virginianus.* Giebel. Säugeth. S. 339.
Reduncina virginiana. Fitz. Naturg. d. Säugeth. B. IV. S. 185. f. 189. (Männch.)
Cariacus virginianus. Allen. Catal. of the Mammals of Massachusetts. p. 194. Nr. 18.
„ *Virginianus.* Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda. p. 228. Nr. 1. t. 34. f. 4. (Geweih). f. 2, 3. (Schädel.)

Mit monströsem Geweih.

Cervus (Mazama) clavatus. H. Smith. Griffith Anim. Kingd. V. IV. p. 132. c. fig. p. 95. Nr. 4. (Geweihe.) — V. V. p. 793. Nr. 23.
„ *clavatus.* Fisch. Synops. Mammal. p. 616. Nr. 8. *a.* *.
Cariacus Virginianus. Var. clavatus. Gray. Mammal. of the Brit. Mus. p. 175. o.
Cervus clavatus. Sundev. Vetensk. Akad. Handling. 1844. p. 183. Note *. — Arch. skand. Beitr. B. II. Abth. I. S. 136. Note *. — Wiederk. Abth. I S. 60. Note *.
„ *(Mazama) clavatus.* Reichenb. Naturg. Wiederk. S. 38. Nr. 33.
Cariacus Virginianus. Var. clavatus. Gray. Osteol. Specim. in the Brit. Mus. p. 63, 64.
„ *Virginianus. Var. clavatus.* Gray. Ann. of Nat. Hist. Sec. Ser. V. IX. p. 429. Nr. 1. Var.
Cervus Virginianus, Pucheran. Archiv. du Mus. T. VI. p. 305.
„ *(Elaphus) virginianus.* Giebel. Säugth. S. 339. Note 4.
Cariacus Virginianus. Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda. p. 228. Nr. 1.

Unstreitig die ausgezeichnetste unter allen Arten dieser Gattung und zugleich eine derjenigen, welche uns zuerst bekannt geworden sind.

In der Gestalt im Allgemeinen gleicht sie dem gefleckten Axishirsche *(Axis maculata)*, doch ist sie zarter als dieser gebaut und auch die Schnauze ist schmächtiger, als bei demselben.

Die Thränenfurchen sind sehr klein und der Schwanz ist länger als bei allen übrigen Arten dieser Gattung, ebenso lang als beim gemeinen Damhirsche *(Dama Platyceros)*, etwas länger als das Ohr und an der Wurzel dick.

Die Körperbehaarung ist ziemlich kurz, glatt anliegend und weich, und die Ohren sind an der Aussenseite sehr kurz behaart, an der Innenseite aber nur mit wenig zahlreichen Haaren besetzt. Der Haarbüschel an der Innenseite der Fusswurzel ist gross, dick und rund.

Die Geweihe sind von mittlerer Grösse und ansehnlichem Umfange, und an der Wurzel gekörnt und rauh. Dieselben sind nach auf- und rückwärts gerichtet und in einem starken Bogen nach vorwärts gewendet. Die Stange ist gerundet und nach oben zu etwas abgeflacht, vorne mit einer gegen die Innenseite zu entspringenden Augensprosse versehen, welche nach aufwärts gerichtet und nach ein- und rückwärts gebogen ist und über derselben mit 3—7 Sprossen, die an der Hinterseite der Stange entspringen und sich nach vor- und einwärts wenden.

Im zweiten Jahre besteht das Geweih in einem einfachen Spiesse, im dritten Jahre krümmt sich die Stange nach vorwärts und setzt hinter der Spitze einen Zacken und einen zweiten vorne an der Wurzel an und im vierten Jahre wird die Krümmung stärker und die Enden werden länger. Im fünften Jahre erscheinen schon zwei Enden an der gewölbten Seite und im sechsten drei Enden und noch mehr. Im späteren Alter verflacht sich die Stange etwas gegen das obere Ende, ein Theil der Enden gabelt sich und die Wurzel der Geweihe wird gekörnt und rauh.

Die Färbung ist bei beiden Geschlechtern gleich, doch nach den Jahreszeiten sowohl, als nach dem Alter verschieden.

Bei alten Thieren erscheint dieselbe zur Sommerszeit auf der ganzen Ober- und Aussenseite des Körpers, sowie auch am Vorderhalse licht bräunlich-rothgelb und von derselben Färbung ist auch die Aussenseite der Gliedmassen, nur ist sie am Halse und zwischen den Vorderbeinen blasser. Die einzelnen Haare sind an diesen Körperstellen ihrer grössten Länge nach bräunlich-rothgelb und blos an der Wurzel weiss. Die Unterseite des Unterkiefers und die Kehle sind rein weiss, die Brust, der Bauch, die Innenseite der Oberschenkel und der hintere Rand

der Hinterbacken weisslich. Die Gliedmassen sind auf der Innenseite in ihrem unteren Theile gelbbraun, die Vorderbeine an ihrem Hinterrande, die Hinterbeine am Vorderrande weiss. Auch der Haarbüschel auf der Innenseite der Fusswurzel ist von rein weisser Farbe. Der Schwanz ist auf der Oberseite licht bräunlich-rothgelb wie der Rücken, dicht vor dem Ende schwarz und an der Spitze, sowie auch auf der ganzen Unterseite weiss. Der Kopf ist braungrau, auf dem Nasenrücken dunkler und an der Stirne mehr in's Röthliche ziehend. Die Augen sind von einem weisslichen Kreise umgeben und oberhalb der Nasenkuppe verläuft eine weissliche Binde quer über die Schnauze. Auf der Oberlippe befindet sich jederseits ein Flecken von rein weisser Farbe, der dicht an die Nasenkuppe stösst, sich auch auf die Unterlippe erstreckt und von der weisslichen Querbinde der Schnauze durch einen schwarzen Flecken geschieden wird, der mittelst einer über die Unterlippe verlaufenden undeutlichen schwärzlichen Binde mit einem ähnlichen schwarzen Flecken in Verbindung steht, welcher sich unterhalb der Mundwinkel befindet. Die Ohren sind auf der Aussenseite graulich-rothgelb und die spärliche Behaarung ihrer Innenseite ist weiss.

Zur Winterszeit ist die Färbung der oberen und äusseren Körpertheile gelblichgrau, bald lichter und bald dunkler, und bisweilen sogar in's Schwärzlichbraune ziehend.

Beim Übergange aus dem Sommer- in das Winterkleid erscheint dieselbe graubraun und rothgelb gesprenkelt, wobei die einzelnen Haare an der Wurzel von weisslichgrauer Farbe sind, dann von einem etwas dunkleren Ringe umgeben werden, dem sich ein röthlichgelber Ring anschliesst und über demselben die schwarze Endspitze.

Junge Thiere sind lebhaft licht bräunlich-rothgelb ohne dunklen Längsstreifen am Rücken und im ersten Jahre mit zahlreichen, ungefähr 1 Zoll weit von einander entfernt stehenden weissen Flecken gezeichnet, von welchen sich die mittlere Reihe vom Kopfe bis zum Schwanze erstreckt. Der Haarbüschel an der Innenseite des Fersengelenkes ist wie bei den alten Thieren weiss.

Körperlänge . . . . 5′ 5″.
Länge des Schwanzes . . . . 10″.

Schulterhöhe . . . . 3′.
Kreuzhöhe . . . . 3′ 5″.
Länge der Geweihe selten über 2′.
Körperlänge von der Schnauzenspitze bis zur Schwanzwurzel . . . . 3′ 6″ 10 3/4‴. Nach Pucheran.
Länge des Schwanzes . . . 1′ — 8 3/4‴.
„ der Ohren . . . . . . 4″ 10 1/2‴.
Höhe am Widerriste . . . . . 2′ 6″ 2 1/4‴.
„ am Kreuze . . . . . . 2′ 9″ 9 1/2‴.

Vaterland. Nord-Amerika, woselbst diese Art im gemässigten Theile der Vereinigten Staaten angetroffen wird und vorzüglich Virginien bewohnt.

„Fallow Deer" ist der Name, mit welchem sie die Anglo-Amerikaner zu bezeichnen pflegen.

In den zoologischen Museen zu Paris, Wien und Berlin befinden sich Exemplare derselben aufgestellt und in jenen zu Paris und London auch Geweihe.

Lebend wurde sie mehrmals in den Menagerien zu Schönbrunn und Paris, sowie auch in den zoologischen Gärten zu Hamburg, Cöln, Frankfurt a/M., Amsterdam und im Bois de Boulogne gehalten.

Rajus hat uns schon im Jahre 1693 mit dieser Art bekannt gemacht und vielfach wurde derselben von den späteren Naturforschern Erwähnung gethan, von denen die meisten sie wie Rajus mit dem gemeinen Damhirsche *(Dama Platyceros)* verglichen. Auch mit dem gemeinen Rehe *(Capreolus vulgaris)* und dem canadischen Wapitihirsche *(Strongyloceros canadensis)* wurde sie von einigen älteren Naturforschern vermengt. Pennant war der Erste unter ihnen, der sie für eine selbstständige Art erklärte und alle späteren Zoologen sind seinem Beispiele gefolgt.

Ein auffallend stark entwickeltes Geweih eines alten Thieres dieser Art veranlasste Blainville zur Aufstellung einer besonderen Art, die er mit dem Namen „*Cervus ramosicornis*" bezeichnet hatte, welche jedoch von keinem anderen Zoologen als eine solche anerkannt worden ist und von den meisten als zum virginischen Mazamahirsche gehörig erklärt und nur von H. Smith,

Fischer und **Reichenbach** dem mexikanischen **Mazama**-hirsche *(Reduncina mexicana)* zugewiesen wurde.

Eine offenbar monströse Geweihform des virginischen Mazamahirsches *(Reduncina virginiana)* war es auch, auf welche H. **Smith** eine besondere, mit dem Namen *„Cervus (Mazama) clavatus"* bezeichnete Art begründen zu dürfen glaubte.

Aber nur **Fischer** und **Reichenbach** schlossen sich der Ansicht H. **Smith's** an, denn alle übrigen Zoologen, welche jener Geweihform in ihren Schriften erwähnen, betrachten dieselbe für eine abnorme Bildung, und **Gray**, **Pucheran** und **Giebel** sprechen sich deutlich darüber aus, dass dieselbe dem virginischen Mazamahirsche *(Reduncina virginiana)* zugeschrieben werden müsse.

H. **Smith** beschreibt dieses Geweih, das er im **Brookes'**-schen Museum zu London traf, und von welchem er uns auch eine Abbildung mittheilte, als sehr stark, gekörnt, wagrecht ausgebogen und nach oben zu abgeplattet und vorwärts gekrümmt. Die Stange ist mit einer starken, nach aufwärts gerichteten zweispitzigen Augensprosse versehen und über derselben tritt ein langes, abgeplattetes, nach abwärts gerichtetes keulenförmiges Ende am Stangenrande hervor. Nach oben zu gibt die Stange drei zweispitzige, von ihrem Rande ausgehende Enden ab und theilt sich an der Spitze in zwei einfache, nach vorwärts gekehrte Sprossen. Die Färbung des Geweihes bezeichnet H. **Smith** als dunkelgelb.

Ähnliche Geweihe befinden sich auch im **Bullock'**schen Museum und im Britischen Museum zu London.

Völlig unbegreiflich ist es aber, wie **Gray** mit dem virginischen Mazamahirsche *(Reduncina virginiana)* den saumschwänzigen Ohrenhirsch *(Otelaphus Richardsonii)* vermengen konnte.

2. Der fahlgraue Mazamahirsch *(Reduncina similis)*.

Cervus (Elaphus Reduncina) leucurus. Foem. **Wagner.** Schreber Säugth. Suppl. B. IV. S. 376. Nr. 20. Note 1.

„ *(Mazama) leucurus.* **Sundev.** Vetensk. Akad. Handling. 1844. p. 181. Nr. 21. — Arch. skand. Beitr. B. II. Abth. I. S. 135. Nr. 21. — Wiederk. Abth. I. S. 59. Nr. 21.

Cervus similis. Pucheran. Archiv. du Mus. T. VI. p. 357, 362. Nr. 1⁰. t. 26. (Männch.)

„ *(Elaphus Reduncina) similis.* Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. V. S. 372. Nr. 22*.

„ *(Elaphus) virginianus?* Giebel. Säugeth. S. 339. Note 4.

Cariacus leucurus. Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda. p. 230. Nr. 3.

Sehr nahe mit dem virginischen Mazamahirsche *(Reduncina virginiana)* verwandt, beinahe von derselben Grösse und nur etwas kleiner. Auch bezüglich der Schwanzlänge, der Färbung der Unterseite des Körpers und der Zeichnung des Kopfes kommt er mit demselben überein, obgleich die letztere viel deutlicher hervortritt und unterscheidet sich von ihm hauptsächlich dadurch, dass er zu allen Jahreszeiten jene dunkle Färbung hat, welche den dunkleren Abänderungen des virginischen Mazamahirsches nur während der Winterzeit eigen ist, sowie auch dass sein Schwanz auf der Oberseite mehr ins Gelbliche zieht und nicht wie beim virginischen Mazamahirsche die gleiche Färbung wie der Rücken hat. Auch in Ansehung der Form und Grösse des Geweihes kommt er mit dieser Art vollständig überein und ist von ebenso zierlicher Gestalt und demselben schlanken Gliederbaue.

Die Körperbehaarung ist kurz, glatt anliegend und gleichsam wie geschoren. Die oberen Augenlieder sind mit steifen, aufgerichteten, kammartigen Wimpern, die unteren mit einzelnen, sehr langen Borsten besetzt. Die Ohren sind an der Aussenseite kurz und dicht, in der unteren Hälfte aber länger behaart und an der Innenseite reichlich mit langen Haaren besetzt. Die Haarbüschel an der Innenseite der Fusswurzel bilden einen grossen, runden, aus steifen Haaren bestehenden Wulst, jene an der Aussenseite des Mittelfusses sind aber klein.

Die Ober- und Aussenseite des Körpers ist matt bräunlichfahl, an den Seiten graulich überflogen, auf den Hinterschenkeln, den Gliedmassen und dem Schwanze am lebhaftesten und an den Kopf- und Leibesseiten am hellsten. Die einzelnen Haare sind an der Wurzel weisslich oder graulich, dann in bräunlichfahl übergehend und gegen die schwarze Spitze allmälig heller, wodurch ein lichtfahler Ring gebildet wird. Die ganze Unterseite

mit Ausnahme der Brust und des unteren Theiles des Vorderhalses, welche von rostbräunlicher Farbe sind und an das Sommerkleid des virginischen Mazamahirsches erinnern, ist weiss und ebenso auch die Innenseite der Gliedmassen und die Hinterseite der Schenkel mit Einschluss der Aftergegend. Der Schwanz ist auf der Oberseite rostgelblichfahl, auf der Unterseite und an der Spitze weiss. Der Scheitel und die Stirne sind dunkelbraun, welche Färbung sich, einen zugespitzten Streifen bildend, gegen die Nasenkuppe zieht. Die Nasenkuppe ist schwarz und zu beiden Seiten derselben befindet sich ein kleiner dreieckiger weisser Flecken, der nach rückwärts zu von einer dunkel kastanienbraunen, ins Schwärzliche ziehenden Binde umgeben ist, an welche sich eine lichtgelbliche anschliesst, die beide von den Nasenlöchern schief aufsteigend, der Quere nach gegen den Nasenrücken verlaufen, und von denen die dunkle Binde vollständig über denselben hinwegzieht. In der Mitte der weissen Unterlippe ist dicht am Rande derselben ein dunkelbrauner Flecken vorhanden. Die Aussenseite der Ohren ist dunkelbraun mit fahlbraun gemischt, die Innenseite derselben weiss. Die Augenwimpern sind schwarz. Die Haarbüschel an der Fusswurzel sind in der oberen Hälfte rostfarben, in der unteren aber weiss.

Körperlänge eines Männchens von der Schnauzenspitze bis zur Schwanzwurzel	3′ 11″ 3/4‴.	Nach Pucheran.
Länge des Schwanzes ohne Haar	10″ 7 1/2‴.	
Länge des Schwanzes mit dem Haare	1′ 11″.	
Länge der Ohren	4″ 8 3/4‴.	
Höhe am Widerriste . . .	2′ 5″ 6 1/4‴.	
„ am Kreuze	2′ 7″ 6 1/4‴.	
Körperlänge eines Weibchens .	4′ 2″ 6‴.	Nach Wagner.
Schulterhöhe	2′ 6″ 6‴.	
Länge der Ohren beinahe . . .	5″.	
„ des Schwanzes ohne Haar	8″ 9‴.	
„ „ „ mit dem Haare	1′.	

Vaterland. Nicht mit Bestimmtheit bekannt, ohne Zweifel aber der südlichere Theil von Nord-Amerika und aller Wahrscheinlichkeit nach der mittlere und westliche Theil der Vereinigten Staaten.

Die zoologischen Museen zu Paris und München dürften zur Zeit wohl die einzigen unter den europäischen Museen sein, welche sich im Besitze von Exemplaren dieser Form befinden, die ihren Merkmalen zu Folge als eine specifisch verschiedene betrachtet werden muss.

Wagner hat dieselbe zuerst beschrieben, sie irriger Weise aber mit dem weissschwänzigen Mazamahirsche *(Reduncina leucura)* für identisch gehalten und mit ihm vermengt, welcher Ansicht auch Sundevall und Gray beigetreten waren. Erst Pucheran hat in ihr eine selbständige Art erkannt und sie aus der oben genannten ausgeschieden, während Giebel dagegen sie mit dem virginischen Mazamahirsche *(Reduncina virginiana)* zusammenwirft.

3. Der weissschwänzige Mazamahirsch *(Reduncina leucura)*.

Chevreuil. Charlev. Hist. de la nouv. France. V. III. p. 132.
Roebuck. Dubbs. Hudson's Bay. p. 41.
Cervus Capreolus ? Erxleb. Syst. regn. anim. P. I. p. 316.
„ *macrurus*. Rafinesque.
Long-tailed red Deer. Lewis, Clark. Voy. V. II. p. 41, 342. — V. III. p. 26, 85.
Common deer or white tailed deer. Lewis, Clark, Voy. V. III. p. 26, 225.
Cervus virginianus. Desmar. Mammal. p. 442. Nr. 679.
„ *leucurus*. Douglas. Zool. Journ. V. IV. p. 330.
„ *(Mazama) macrurus*. H. Smith. Griffith Anim. Kingd. V. IV. p. 134. — V. V. p. 795. Nr. 25.
„ *(Mazama) nemoralis*? H. Smith. Griffith Anim. Kingd. V. IV. p. 137. — V. V. p. 798. Nr. 28.
„ *leucurus*. Richards. Fauna bor. amer. V. I. p. 258.
„ *leucurus*. Richards. Report of the sixth meet. of the Brit. Associat. V. V. p. 159.
„ *Virginianus*. Fisch. Synops. Mammal. p. 449, 618. Nr. 16.

Cervus macrurus. Fisch. Synops. Mammal. p. 615. Nr. 6. a. *
„ *nemoralis?* Fisch. Synops. Mammal. p. 617. Nr. 9. a.
„ *leucurus.* Wiegm. Abbild. u. Beschr. merkwürd. Säugeth. S. 69, 85. Note ***.
„ *leucurus.* Schinz. Synops. Mammal. B. II. S. 381. Nr. 12.
„ *virginianus.* Schinz. Synops. Mammal. B. II. S. 376. Nr. 8.
„ *(Elaphus Reduncina) leucurus.* Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. IV. S. 375. Nr. 20. t. 241. B. f. 9. (Geweih.)
„ *(Elaphus Reduncina) virginianus.* Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. IV. S. 373. Nr. 10.
„ *(Mazama) leucurus.* Sundev. Vetensk. Akad. Handling. 1844. p. 181. Nr. 21. — Arch. skand. Beitr. B. II. Abth. I. S. 135. Nr. 21. — Wiederk. I. Abth. S. 59. Nr. 21.
„ *(Mazama) virginianus.* Peale. Unit. Stat. explor. Expedit. Mammal. p. 38.
„ *(Mazama) macrourus.* Reichenb. Naturg. Wiederk. S. 40. Nr. 35.
„ *(Mazama) leucurus.* Reichenb. Naturg. Wiederk. S. 36. Nr. 30.
„ *(Mazama) virginianus.* Reichenb. Naturg. Wiederk. S. 34. Nr. 29.

Cariacus leucurus. Gray. Osteol. Specim. in the Brit. Mus. p. 64.
Cervus leucurus. Audub. Bachm. Quadrup. of North-Amer. p. 77. t. 118.
Cariacus Virginianus. Gray. Ann. of Nat. Hist. Sec. Ser. V. IX. p. 428. Nr. 1.
„ *Lewisii.* Gray. Ann. of Nat. Hist. Sec. Ser. V. IX. p. 429. Nr. 2.
Cervus leucurus. Pucheran. Archiv. du Mus. T. VI. p. 322.
„ *(Elaphus Reduncina) leucurus.* Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. V. S. 373. Nr. 22. **
„ *(Elaphus) virginianus?* Giebel. Säugeth. S. 339. Note 4.
Reduncina virginiana. Fitz. Naturg. d. Säugeth. B. IV. S. 185.
Cariacus leucurus. Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda. p. 230. Nr. 3.

Cariacus Virginianus. Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda. p. 228. Nr. 1.

Etwas kleiner als der virginische Mazamahirsch *(Reduncina virginiana)* und von demselben hauptsächlich durch den längeren Schwanz und dessen Färbung verschieden.

Die Körperformen sind zierlich, die Gliedmassen schlank. Der Schwanz ist beträchtlich länger als der halbe Kopf, die Thränenfurche nur durch eine schmale Hautfalte gebildet.

Die Geweihe, welche bezüglich ihrer Bildung im Allgemeinen grosse Ähnlichkeit mit jenen des virginischen Mazamahirsches *(Reduncina virginiana)* haben, sind ziemlich kurz, bogenförmig, von rück- nach vorwärts gekrümmt, dünn, glatt und gerundet, nach oben zu aber etwas abgeflacht. Die mit der Gesichtslinie unter einem rechten Winkel entspringende Stange sendet nahe an der Wurzel einen dicken, kegelförmigen, nach aufwärts gerichteten Zacken ab und nimmt dann eine regelmässige Krümmung in fast horizontaler Richtung nach vor- und auswärts und an der Spitze etwas nach einwärts an. Zwei aufrechtstehende Sprossen entspringen unter einem rechten Winkel vom horizontalen Theile der Stange. Der Abstand der Geweihe beträgt an der Wurzel $1^3/_4$ Zoll, zwischen der Wurzel der ersten Sprosse 5 Zoll, zwischen der zweiten 1 Fuss 5 Zoll, zwischen der dritten Sprosse 1 Fuss 3 Zoll und zwischen den Spitzen $9^1/_2$ Zoll. Im zweiten Jahre erlangt das Geweih eine Länge von $3^1/_2$ Zoll und bietet dasselbe nur eine einzige $^1/_2$ Zoll lange Sprosse dar.

Die Körperfärbung ist nach den Jahreszeiten verschieden. Im Winter sind der Kopf, der Hinterhals, der Rücken und die Aussenseite der Gliedmassen hell-graulich fahl mit Schwarz gemischt, die Wangen und die Leibesseiten blasser. Im Sommer ist die Färbung des Körpers röthlichbraun. Das Kinn, der Vorderhals, der Unterleib, die Innenseite der Gliedmassen und die Hinterseite der Schenkel nebst der Aftergegend sind zu allen Jahreszeiten weiss. Die Lippen sind schwarz, die Ohren dunkelbraun gesäumt und an der Spitze schwarz. Der Schwanz ist auf der Oberseite fahl, in Rostbraun übergehend, aut der Unterseite und an der Spitze rein weiss, der Haarbüschel an der Innenseite der Fusswurzel gelblichbraun.

Körperlänge von der Schnauzenspitze bis zur Schwanzwurzel	4′ 3″.	**Nach Douglas.**
Länge des Schwanzes	1′—1′ 3″.	
„ der Ohren . .	8″.	
Höhe am Widerriste	3′ 5″.	
„ „ Kreuze . .	3′ 5″.	
Körperlänge eines Weibchens von der Schnauzenspitze bis zur Schwanzwurzel	5′.	**Nach Richardson.**
Länge des Schwanzes ohne Haar . .	9″.	
Länge des Schwanzes mit dem Haare . .	1′ 1″.	
Länge der Ohren . .	5″.	
„ des Schwanzes	1′ 5″.	**Nach Lewis und Clark.**

Vaterland. Der westliche Theil von Nord-Amerika, wo diese Art sowohl den Oregon-District, als auch den angrenzenden Theil von Californien bewohnt, daher mit dem saumschwänzigen Ohrenhirsche *(Otelaphus Richardsonii)* dieselbe Heimat theilt, aber viel weiter nach Norden und nicht so weit nach Süden als dieser reicht.

Peale bezeichnet die Küste des Stillen Meeres als ihren Aufenthalt, woselbst sie bis zum 50. Grade nördlicher Breite und auch noch weiter über demselben angetroffen wird. Gegen Süden reicht sie am Umpquaflusse aber nur bis zum 43. Grade nördlicher Breite herab.

In Oregon ist sie in grosser Menge vorhanden und nach Douglas ist sie am Columbia-Flusse und auf den fruchtbaren Ebenen am Cowalisdke-Flusse und Multnomah sehr gemein, seltener dagegen an den Rocky-mountains.

Richardson gibt die Prairien des Saskatschewan und Missuri, sowie die Westseite der Felsgebirge als ihren Wohnort an und insbesondere die Gegenden um den Columbia-Fluss. Dagegen widerspricht Prinz Neuwied der Angabe ihres Vorkommens am Missuri.

Aller Wahrscheinlichkeit nach kommt sie aber auch im Osten von Nord-Amerika und zwar in Canada vor.

„Common deer“ oder „White-tailed deer“ ist die Benennung, welche sie bei den Anglo-Amerikanern im Oregon-Districte führt. Von den Eingeborenen wird sie „Mowitch“ genannt.

Diese Art ist es wohl auch und nicht — wie H. Smith und Fischer vermuthen, — der kurzhörnige Mazamahirsch *(Reduncina nemoralis)*, welche die canadischen Reisenden mit dem Namen „Jumping Deer“ zu bezeichnen pflegen.

Wie es scheint fehlt diese Art bis zur Stunde noch in allen europäischen Museen und nur zwei Schädel im britischen Museum zu London dürften derselben angehören.

Der weissschwänzige Mazamahirsch ist uns bis jetzt nur nach den Beschreibungen bekannt, welche Lewis und Clark, Douglas und Richardson von demselben gegeben haben und die auch von Audubon und Bachmann, denen wir eine Abbildung dieser ausgezeichneten Art verdanken, wiederholt wurde.

Die erste sichere Kunde von ihrer Existenz erhielten wir von Rafinesque, der sie mit dem Namen *„Cervus macrurus“* bezeichnet hatte.

Peale, welcher in Oregon eine grosse Anzahl derselben theils lebend, theils frisch erlegt zu sehen Gelegenheit hatte, hielt sie irrigerweise für einerlei mit dem virginischen Mazamahirsche *(Reduncina virginiana)* und ebenso auch Gray und Giebel; letzterer jedoch mit einigem Zweifel.

Wagner glaubte in ihr anfangs Friedrich Cuvier's *„Mazame“* oder dessen *„Cervus campestris“* erkennen zu sollen, welcher jedoch den Untersuchungen Pucheran's zu Folge einer anderen Art, nämlich dem guianischen Mazamahirsche *(Reduncina Cariacou)* beizuzählen ist. Ebenso vereinigte Wagner früher mit derselben irrthümlicherweise auch ein in der zoologischen Sammlung des naturhistorischen Museums zu München aufgestelltes Weibchen eines Mazamahirsches, das jedoch — wie Pucheran nachgewiesen — gleichfalls einer anderen Art angehört und den fahlgrauen Mazamahirsch *(Reduncina similis)* darstellt. Späterhin schloss sich Wagner aber der von Pucheran

ausgesprochenen Ansicht an, während Sundevall der ursprünglichen Anschauung Wagner's beigetreten war.

Auch das „*Jumping Deer*" der canadischen Reisenden scheint mir zum weissschwänzigen Mazamahirsche zu gehören, in welchem H. Smith und Fischer den kurzhörnigen Mazamahirsch (*Reduncina nemoralis*) erkennen wollten.

Einen sehr grossen Irrthum beging indess Gray, indem er Rafinesque's „*Cervus macrurus*" für den saumschwänzigen Ohrenhirsch (*Otelaphus Richardsonii*) hielt.

Zum weissschwänzigen Mazamahirsche scheint mir aber auch noch jene Hirschart zu gehören, welche Charlevoix schon in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts in Neu-Frankreich oder dem heutigen Canada am Laurenzflusse und in seiner im Jahre 1744 erschienenen „Histoire de la nouvelle France" mit dem Namen „*Chevreuil*" bezeichnet hatte.

Über die Deutung derselben sind aber die Ansichten der Zoologen getheilt; denn während Erxleben für wahrscheinlich hielt, dass sie mit dem gemeinen Rehe (*Capreolus vulgaris*) zusammenfallen könnte, wollten Desmarest, Fischer, Schinz, Wagner, Reichenbach, Gray und Giebel den virginischen Mazamahirsch (*Reduncina virginiana*) in ihr erkennen, eine Ansicht, welcher auch ich früher beigetreten war.

Ist Charlevoix's „*Chevreuil*" jedoch, und Dubb's „*Roebuck*" — wie ich jetzt vermuthe — mit dem weissschwänzigen Mazamahirsche (*Reduncina leucura*) identisch, so wurden wir mit dieser Art schon lange vor Rafinesque bekannt.

5. Der mexikanische Mazamahirsch (*Reduncina mexicana*).

Aculliame. Hernandez. Mexic. Lib. IX. c. 14. p. 324.
Maçame. Hernandez. Mexic. Lib. IX. c. 14. p. 324, 325.
Teuthlamaçame. Hernandez. Mexic. Lib. IX. c. 14. p. 325.
Indian Roebuck. Grew. Mus. reg. soc. p. 24.
Cervus Capreolus. Linné. Syst. Nat. Edit. XII. T. I. P. I. p. 94. Nr. 6.
Mexican Deer. Pennant. Synops. Quadrup. p. 54. Nr. 44. t. 9. f. 1. 3. (Geweih.)

Chevreuil d'Amérique. Buffon. Hist. nat. des Quadrup. V. VI. p. 210, 243. t. 37. f. 1. 2.
Mazame. Buffon. Hist. nat. des Quadrup. V. XII. p. 317.
Cervus Capreolus? Erxleb. Syst. regn. anim. P. I. p. 316, 317.
Mexican Deer. Pennant. Hist. of Quadrup. V. I. p. 110. Nr. 32. t. 11. f. 3.
Mazama etiam Cuguacu. Grossinger. Hist. phys. regn. Hung. T. I. p. 556. LII.
Cervus Mexicanus. Gmelin. Linné Syst. Nat. T. I. P. I. p. 179. Nr. 11.
Mexican Deer. Shaw. Gen. Zool. V. II. P. II. p. 288.
Mexican Deer. Var. Indian Roe. Shaw. Gen. Zool. V. II. P. 2. p. 289.
Cervus Mexicanus. Blainv. Journ. de Phys. V. XCIV. p. 272.
„ *mexicanus*. Goldfuss. Schreber Säugth. B. V. S. 1122. Nr. 14.
„ *mexicanus*. Fr. Cuv. Dict. des Sc. nat. V. VII. p. 483.
„ *Mexicanus*. Desmar. Mammal p. 444. Nr. 681.
„ *paludosus*. Cuv. Recherch. sur les Ossem. foss. V. IV. p. 37. t. 5. f. 23. (Geweih.)
„ *mexicanus*. Desmoul. Dict. class. V. III. p. 378. Nr. 6.
„ *mexicanus*. Lesson. Man. de Mammal. p. 366. Nr. 965.
„ *(Mazama) Mexicanus*. H. Smith. Griffith Anim. Kingd. V. IV. p. 130. c. fig. p. 95. Nr. 4. (Geweih.) — V. V. p. 792. Nr. 22.
„ *(Mazama) nemoralis*. H. Smith. Griffith Anim. Kingd. V. IV. p. 137. — V. V. p. 798. Nr. 28.
Elephalces mexicanus. Mus. Brookes. p. 62.
Cervus mexicanus. Lichtenst. Darstell. neuer od. wenig bekannt. Säugeth. t. 18. (Männch. Weibch. u. Jung.).
„ *Mexicanus*. Fisch. Synops. Mammal p. 445, 616. Nr. 8.
„ *nemoralis* Fisch. Synops. Mammal. p. 617. Nr. 9 a.
„ *campestris*. Fisch. Synops. Mammal. p. 445. Nr. 9.
„ *mexicanus*. Wiegm. Abbild. u. Beschr. merkwürd. Säugeth. S. 69, 88, 89.
Mazama Mexicana. Jardine. Nat. Libr. Mammal. V. III. p. 175.
Cariacus Virginianus. Var. Mexican deer. Gray. Mammal. of the Brit. Mus. p. 175. m. n.
Cervus mexicanus. Schinz. Synops. Mammal. B. II. S. 378. Nr. 6.

Cervus (Elaphus Reduncina) mexicanus. Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. IV. S. 378. Nr. 21. t. 251. *A.* (Männch.) t. 141. *B.* f. 7—8. (Geweihe.)

„ *(Mazama) mexicanus.* Sundev. Vetensk. Akad. Handling. 1844. p. 182. Nr. 22. — Arch. skand. Beitr. B. II. Abth. I. S. 135. Nr. 22. — Wiederk. Abth. I. S. 59. Nr. 22.

„ *(Mazama) mexicanus.* Reichenb. Naturg. Wiederk. S.37. Nr. 32. t. 10. f. 63—65. (Männch. Weibch. u. Jung.)

Cariacus mexicanus. Gray. Osteol. Specim. in the Brit. Mus. p. 64.

„ *Virginianus. Var.* Gray. Ann. of Nat. Hist. Sec. Ser. V. IX. p. 429. Nr. 1. Var. 1.

Blastocerus campestris. Gray. Ann. of Nat. Hist. Sec. Ser. V. IX. p. 428. Nr. 2.

Cervus mexicanus. Pucheran. Arch. du Mus. T. VI. p. 326, 330, 362.

„ *(Elaphus Reduncina) mexicanus.* Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. V. S. 375. Nr. 24.

„ *(Elaphus) mexicanus.* Giebel. Säugeth. S. 340.

Cariacus Mexicanus? Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda. p. 230. Nr. 2.

„ *Virginianus.* Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda. p. 228. Nr. 1.

Cariacus? nemoralis. Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda. p. 232. Nr. 4.

Blastocerus campestris. Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda. p. 224. Nr. 2.

„ *paludosus.* Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda. p. 224. Nr. 1.

Pudu humilis. Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda. p. 340. Nr. 1.

Auch diese Art gehört zu den ausgezeichnetsten unter den ziemlich zahlreichen Formen dieser Gattung und ist auch diejenige, von deren Existenz wir zu allererst Kunde erhalten haben.

Sie ist fast von derselben Grösse wie der gemeine Damhirsch *(Dama Platyceros)* und nur wenig grösser als der ihr verwandte virginische Mazamahirsch *(Reduncina virginiana)*,

von welchem sie sich hauptsächlich durch den beträchtlich kürzeren Schwanz, die kürzeren und minder entwickelten Geweihe und die abweichende, zu allen Zeiten gleiche Färbung ihres Felles unterscheidet.

Die Körperbehaarung ist verhältnissmässig ziemlich lang, glatt anliegend, weich und glänzend, ohne sichtbare Haarwirbel und Nähte, und von der Mitte des Nasenrückens bis zwischen die Ohren ist das Haar länger und dichter als an den übrigen Körpertheilen. Auch der Schwanz ist reichlich mit langen Haaren besetzt und der Haarbüschel an der Innenseite der Fusswurzel gross und dick.

Die Geweihe sind mittelgross, nach auf- und rückwärts gewendet, nach auswärts gebogen, und gegen die Spitze zu nach einwärts gekehrt und gegen einander geneigt. Die Stange ist von der Wurzel an gerundet und auf der Innenseite etwas abgeflacht; nach oben zu flacht sich dieselbe aber allmälig immer mehr ab, wodurch sie fast dreiseitig erscheint und nimmt auch an Breite zu, bis sie sich zuletzt in zwei Äste theilt und an dieser Stelle eine Breite von 2 Zoll erreicht. In ihrer unteren Hälfte ist die Stange gefurcht und die Rippen sind mit zahlreichen Perlen besetzt; in der oberen Hälfte ist dieselbe aber sowie auch die Äste glatt. Ungefähr 2 Zoll über der Rose entspringt auf der Innenseite der Stange eine kurze, ungefähr 1 Zoll lange Augensprosse, die völlig gerade nach aufwärts oder bisweilen auch nach einwärts gerichtet ist. Über derselben erhebt sich die immer breiter werdende Stange stark nach aufwärts und beugt sich auch etwas nach vor- und einwärts. Der grössere und längere Ast ihres Gabelendes, der 4—5 Zoll in der Länge hält, entspringt an der Vorderseite der Stange und krümmt sich in fast wagrechter Richtung nach ein- und etwas nach vorwärts, und mit der Spitze zugleich schwach nach rückwärts. Der hintere, kleinere und kürzere, der nur eine Länge von 3—4 Zoll erreicht, erhebt sich in einem sanften Bogen nach auf- und einwärts und wendet sich sehr schwach nach rückwärts, so dass die Spitzen dieser beiden Äste ungefähr $4^1/_3$ Zoll weit von einander entfernt sind.

Bei Thieren im zweiten Jahre erscheint das Geweih nur in der Form eines einfachen Spiesses; im dritten Jahre theilt es

sich aber in eine Gabel, und erst im vierten Jahre tritt die Augensprosse hervor. Im späteren Alter erhält das Geweih an den oberen Ästen eine grössere Anzahl von nach rückwärts gekehrten Zacken und breitet sich auch mehr handförmig aus.

Die Färbung ist auf der ganzen Oberseite des Körpers dunkel roströthlich-graubraun, fast ohne Beimischung von Roth, ähnlich jener des gemeinen Rehes *(Capreolus vulgaris)* im Sommerkleide, mit feiner weisser Sprenkelung, wobei die einzelnen Haare von ihrer Wurzel an ihrer grössten Länge nach weisslich sind, im letzten Fünftel von einem schmalen, rothbräunlichen und über demselben von einem gelblichweissen Ringe umgeben werden, und in eine kurze schwarze Spitze endigen. Der Unterkiefer und die Kehle sind weisslich und ersterer ist durchaus einfärbig ohne dunkle Fleckenzeichnung. Die Brust ist rostbräunlich, der Bauch weiss. Die Gliedmassen sind auf der Aussenseite licht röthlich-graubraun und fein weiss gesprenkelt, nach unten zu aber einfärbig, ohne Spur einer Sprenkelung. Nur die Innenseite der Arme und der Unterschenkel, sowie ein schmaler Rand an den Hinterbacken sind weiss. Der Schwanz ist auf der Oberseite an der Wurzel gelblichbraun und weiss gesprenkelt, dann mehr einfärbig rostig gelbbraun und an der Spitze wie auch auf der ganzen Unterseite weiss. Die längere Behaarung auf dem Nasenrücken ist dunkel roströthlich-graubraun, doch gleichfärbiger als der Rücken und der Nacken, die Nasenkuppe schwarz. Der Haarbüschel auf der Innenseite des Fersengelenkes ist am Aussenrand weisslich, dann lichtbraun und in der Mitte dunkelrostbraun.

Körperlänge	4′ 9″.	Nach Lichtenstein.
Länge des Schwanzes ohne Haar	4″.	
Länge des Schwanzes mit dem Haare	6″.	
Länge der Ohren	5″ 6‴.	
Breite „ „	3″ 9‴.	
Höhe am Widerriste	2′ 9″.	
„ „ Kreuze	2′ 10″.	
Länge der Geweihe	11″ 6‴.	

Vaterland. Nord-Amerika, Mexiko.

Exemplare dieser Art befinden sich in den zoologischen Museen zu Wien, Berlin und München, und Geweihe in jenen zu Paris und London.

Obgleich aller Wahrscheinlichkeit zu Folge diese Art es ist, mit welcher uns schon Hernandez im Jahre 1651 unter drei verschiedenen Namensbezeichnungen — wenn auch nur höchst oberflächlich — bekannt gemacht hatte, so verging doch eine sehr geraume Zeit, bis wir das Thier selbst kennen zu lernen Gelegenheit hatten; denn bis dahin waren blos einige Geweihe desselben bekannt.

Auf diese hatte Pennant mit richtigem Blicke 1771 eine eigene Art begründet und dieselbe mit dem Namen *„Mexican Deer“* bezeichnet, für welchen später Gmelin den systematischen Namen *„Cervus mexicanus“* in Anwendung brachte.

Das Thier selbst haben wir aber erst 1828 kennen gelernt, indem uns Lichtenstein eine sehr genaue Beschreibung und eine sorgfältig ausgeführte Abbildung desselben mitgetheilt hat, wodurch sich die Ansicht Pennant's in glänzendster Weise bewährte.

Linné und Erxleben wollten nach Hernandez's Notizen und den zu ihrer Zeit bekannt gewesenen Geweihen in dieser Art das gemeine Reh *(Capreolus vulgaris)* erkennen, und wenn auch alle späteren Zoologen mit Pennant eine besondere Art annahmen, so wurden doch manche derselben verleitet, die Hernandez'schen Notizen auf andere Arten zu beziehen und ebenso auch die verschiedenen Geweihe, welche sie kennen zu lernen Gelegenheit hatten, anderen Arten zuzuschreiben.

Auf diese Weise wurde der mexikanische Mazamahirsch vielfach mit völlig verschiedenen Arten vermengt, und zwar durch Cuvier mit dem Sumpf-Sprossenhirsche *(Blastoceros paludosus)*, von H. Smith mit dem kurzhörnigen Mazamahirsche *(Reduncina nemoralis)*, von Fischer mit diesem und dem brasilianischen und paraguayischen Sprossenhirsche *(Blastoceros campestris* und *Azarae)* und von Gray nicht nur mit den vier ebengenannten Arten, sondern auch mit dem virginischen Mazamahirsche *(Mazama virginiana)* und sogar mit dem chilesischen Zwerghirsche *(Nanelaphus Pudu)*.

5. Der guianische Mazamahirsch *(Reduncina Cariacou).*

Cariacou. Daubenton. Buffon Hist. nat. des Quadrup. V. XII. p. 347. t. 44. (Weibch.).
Cariacu. Alessandri. Anim. Quadrup. V. III. t. 137. (Weibch.).
Cariacou. De la Borde. Buffon Hist. nat. des Quadrup. Suppl. III. p. 127.
Cervus Capreolus. Var. α Cariacou. Boddaert. Elench. anim. V. I. p. 136. Nr. 7. *α.*
Caraco et Cariacu. Grossinger. Hist. nat. regn. Hung. T. I. p. 535. XVII.
Cervus virginianus. Cuv. Recherch. sur les Ossem. foss. V. IV. p. 35.
„ *campestris. Mazame.* Fr. Cuv. Geoffr. Hist. nat. des Mammif. V. IV. Fasc. 65.
„ *(Mazama) nemoralis.* H. Smith. Griffith Anim. Kingd. V. IV. p. 137. — V. V. p. 798. Nr. 28.
„ *Virginianus.* Fisch. Synops. Mammal. p. 449, 618. Nr. 16.
„ *nemoralis.* Fisch. Synops. Mammal. p. 617, Nr. 9. *a.*
Cariacou. Wiegm. Abbild. u. Beschr. merkwürd. Säugeth. S. 88.
Cervus Cariacou. Wiegm. Isis. 1833. S. 965.
„ *(Elaphus Reduncina) leucurus.* Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. IV. S. 375. Nr. 20.
„ *(Mazama) leucurus.* Sundev. Vetensk. Akad. Handling. 1844. p. 181. Nr. 21. — Arch. skand. Beitr. B. II. Abth. I. S. 135. Nr. 21. — Wiederk. Abth. I. S. 59. Nr. 21.
„ *(Mazama) virginianus.* Reichenb. Naturg. Wiederk. S. 34. Nr. 29.
Cariacus Virginianus. Gray. Ann. of Nat. Hist. Sec. Ser. V. IX. p. 428. Nr. 1.
Cariacus? Yucatan Deer. Gray. Ann. of Nat. Hist. Sec. Ser. V. IX. p. 431. Nr. 2.
Cervus Cariacou. Pucheran. Arch. du Mus. T. VI. p. 336, 363. Nr. 30.
„ *(Elaphus Reduncina) nemoralis.* Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. V. S. 374. Nr. 23.
„ *(Elaphus) gymnotis?* Giebel. Säugeth. S. 341. Note 6.

Reduncina virginiana. Fitz. Naturg. d. Säugeth. B. IV. S. 185.
Cariacus? Yucatan Deer. Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda. p. 236. Nr. 5.
Cariacus Virginianus. Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda. p. 228. Nr. 1.
" *leucurus.* Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda. p. 230. Nr. 3.

Zunächst mit dem mexikanischen Mazamahirsche *(Reduncina mexicana)* verwandt, von welchem sich diese Art ausser der geringeren Grösse, durch den längeren Schwanz, die verschiedene Färbung und Zeichnung ihres Felles und die etwas abweichende Bildung des Geweihes unterscheidet.

An Grösse steht sie auch dem virginischen Mazamahirsche *(Reduncina virginiana)* etwas nach, an welchen sie in Ansehung der Farbenzeichnung ihres Felles einigermassen erinnert.

Ihr Kopf ist viel mehr zugespitzt als bei diesem, die Thränengruben sind nur von geringer Tiefe und auch der Schwanz ist viel kürzer als bei demselben, doch länger als beim mexikanischen Mazamahirsche *(Reduncina mexicana)*.

Die Körperbehaarung ist verhältnissmässig ziemlich lang, dicht, glatt anliegend und weich, und der Schwanz ist reichlich mit längeren Haaren besetzt. Der Haarbüschel an der Aussenseite des Mittelfusses ist klein.

Die Geweihe sind ziemlich klein und kurz, nach rück-, auf- und auswärts gewendet, bogenförmig von rück — nach vorwärts gekrümmt und mit der Spitze gegen einander geneigt. Die Stange ist von der Wurzel an gerundet, nach oben zu aber abgeplattet. An der Vorderseite derselben, doch etwas nach Innen zu entspringt 1—2 Zoll ober der Rose eine kurze, nach auf- und rückwärts gerichtete Augensprosse und in einiger Entfernung über derselben theilt sich die Stange in zwei Äste, von denen der eine von der Hinterseite der Stange abgeht und parallel mit der Augensprosse nach auf- und mit der Spitze nach rückwärts gerichtet ist, der andere aber den oberen und hinteren Theil der Stange bildet.

Das erste Geweih besteht nur in einfachen geraden Spiessen, und erst im dritten Jahre erscheinen dieselben nach vorwärts

gekrümmt und mit der Spitze gegen einander geneigt. Im vierten Jahre, wo sich die Stange bereits verdickt hat, tritt die Augensprosse hervor und die Stange gabelt sich.

Die Färbung ist be' beiden Geschlechtern und zwar in jedem Alter beinahe völlig gleich und erleidet auch durch den Wechsel der Jahreszeiten kaum irgend eine auffälligere Veränderung.

Die ganze Oberseite des Körpers ist röthlich-gelbbraun, wobei die einzelnen Haare, welche in eine sehr kurze, schwarze Spitze endigen, ihrer grössten Länge nach rothgelb sind und unterhalb dieser Färbung von einem graubraunen, gegen die Wurzel zu in Weisslichgrau übergehenden Ringe umgeben werden. Die Kopf-, Hals- und Leibesseiten, der Vorderhals, die Vorderbrust und die Aussenseite der Gliedmassen sind röthlichgelb und von derselben Färbung ist auch der Hinterrand der Hinterschenkel. Die Unterseite des Unterkiefers, die Kehle, die Hinterbrust, der Bauch, die Weichengegend, die Innenseite und der Vorderrand der Hinterschenkel, sowie auch der Hinterrand der Arme sind rein weiss, die Innenseite des unteren Theiles der Gliedmassen ist weiss mit Röthlichgelb gemischt. Der Schwanz ist auf der Oberseite fast seiner ganzen Länge nach röthlichgelb und nur vor der weissen Spitze schwärzlich, auf der ganzen Unterseite aber rein weiss. Die Ohren sind auf der Aussenseite röthlich-gelbbraun, auf der Innenseite weiss mit röthlichgelber Mischung. Ober- und unterhalb der Augen befindet sich ein weisser Flecken. Das Schnauzenende ist weiss und wird von einer schwarzen Querbinde durchzogen, welche sich von beiden Seiten der Nasenkuppe bis unter die Mitte des Unterkiefers zieht. Der Haarbüschel an der Innenseite der Fusswurzel ist weiss.

Körperlänge eines Männchens von der Schnauzenspitze bis zur Schwanzwurzel . .	3′ 2″ $10^{3}/_{4}$‴.	Nach Pucheran.
Länge des Schwanzes . . .	8″ $6^{1}/_{4}$‴.	
„ der Ohren	4″ $11^{1}/_{4}$‴.	
Höhe am Widerriste	2′ 2″ $9^{1}/_{4}$‴.	
„ „ Kreuze	2′ 5″ 3‴.	
Länge der Geweihe	5″ $10^{1}/_{2}$‴—6″ $5^{1}/_{2}$‴.	

Körperlänge eines Weibchens von der Schnauzenspitze bis zur Schwanzwurzel . . .	3′ 11″.	Nach Daubenton.
Länge des Schwanzes . . .	6″ 4‴.	
„ der Ohren	4″ 9‴.	
Höhe am Widerriste	2′ 3″ 6‴.	
„ „ Kreuze	2′ 5″.	

Gewicht 60 Pfund und darüber.

Vaterland. Mittel-Amerkia, wo diese Art über Guiana und wahrscheinlich auch über den südlichen Theil von Mexiko verbreitet ist.

In Cayenne wird sie von den französischen Colonisten „Cariacou“ genannt.

Das naturhistorische Museum im Jardin des Plantes zu Paris dürfte bis jetzt das einzige unter den europäischen Museen sein, das diese Art besitzt, welche in früherer Zeit auch lebend in der dortigen Menagerie gehalten wurde. In neuerer Zeit war auch der zoologische Garten zu Hamburg im Besitze eines lebenden Exemplares dieser Art, die jedoch daselbst irrthümlicherweise für den weissschwänzigen Mazamahirsch *(Reduncina leucura)* gehalten wurde.

Daubenton hat uns schon um die Mitte des vorigen Jahrhunderts mit dieser Art bekannt gemacht, die von den späteren Naturforschern vielfach verkannt und mit anderen Arten verwechselt wurde.

Boddaert wollte in derselben nur eine Varietät unseres gemeinen Rehes *(Capreolus vulgaris)* erblicken, während Cuvier sie mit dem virginischen Mazamahirsche *(Reduncina virginiana)* für identisch hielt; eine Ansicht, welche auch Reichenbach und Gray theilten und der ich anfangs selber beigetreten war.

Friedrich Cuvier beschrieb dieselbe Art unter dem Namen *„Mazame“ (Cervus campestris)* und vermengte sie somit mit dem gleichfalls von ihm beschriebenen brasilianischen Sprossenhirsche *(Blastoceros campestris)* und H. Smith glaubte in ihr seinen kurzhörnigen Mazamahirsch *(Reduncina nemoralis)* erkennen zu sollen, worin ihm auch Fischer folgte, obgleich er sie früher

nach der Anschauung Cuvier's mit dem virginischen **Mazama**hirsche *(Reduncina virginiana)* für identisch hielt.

Wagner betrachtete sie Anfangs als zum weissschwänzigen Mazamahirsche *(Reduncina leucura)* gehörig, worin ihm auch Sundevall und Gray gefolgt waren, änderte später aber seine Meinung und vereinigte sie mit dem kurzhörnigen Mazamahirsche *(Reduncina nemoralis).*

Giebel hielt es für wahrscheinlich, dass sie mit dem columbischen Kahlohrhirsche *(Gymnotis Wiegmanni)* zusammengehören dürfte, bis endlich Pucheran unzweifelhaft nachgewiesen hatte, dass sie eine durchaus verschiedene selbstständige Art darstelle.

Zu ihr scheint mir auch die bei den Pelzhändlern der nordwest-amerikanischen Compagnie unter dem Namen *„Yucatan Deer"* bekannte Form zu gehören, welche Gray kurz beschreibt und fraglich bei den Mazamahirschen *(Reduncina)* einreiht. Ein Fell, das er zu sehen Gelegenheit hatte, war ungefähr von der Grösse des virginischen Mazamahirsches *(Reduncina virginiana)*, rothbraun und schwärzlich gesprenkelt. Das Haar auf dem Rücken war sehr kurz und die Behaarung überhaupt kürzer und steifer als bei diesem.

6. Der kurzhörnige Mazamahirsch *(Reduncina nemoralis).*

Cervus major, corniculis brevissimis. Biche des bois. Barrere. Hist. nat. de la France equinox, p. 151.

Cerf Biche des bois. Fermin. Hist. nat. de la Hollande equinox. p. 6.

Baieu. Bancroft. Guiana. p. 122.

Die Waldhindinn, la biche des bois. Fermin. Surinam. B. II. S. 89.

Cervus Capreolus? Erxleben. Syst. regn. anim. P.I. p.316, 317.

„ *mexicanus.* Gmelin. Linné Syst. Nat. T. I. P. I. p. 179. Nr. 11.

„ *(Mazama) nemoralis.* H. Smith. Griffith Anim. Kingd. V. IV. p. 137. c. fig. (Männch. Weibch.). — V. V. p. 798. Nr. 28.

„ *rufus.* Fisch. Synops. Mammal. p. 446, 617. Nr. 10.

„ *nemoralis.* Fisch. Synops. Mammal. p. 617. Nr. 9. a.

Cervus nemoralis. Wiegm. Abbild. u. Beschr. merkwürd. Säugethiere. S. 69, 84.

Mazama nemoralis. Jardine. Nat. Libr. Mammal. V. III. p. 175.

Cervus gymnotis. Schinz. Synops. Mammal. B. II. S. 380.

„ *virginianus.* Schinz. Synops. Mammal. B. II. S. 548.

„ *(Elaphus Reduncina) nemoralis.* Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. IV. S. 383. Nr. 23.

„ *(Mazama) nemoralis.* Sundev. Vetensk. Akad. Handling. 1844. p. 182. Nr. 23 — Arch. skand. Beitr. B. II. Abth. I. S. 135. Nr. 23. — Wiederk. Abth. I. S. 59. Nr 23. — Abth. II. S. 130.

„ *(Mazama) nemoralis* Reichenb. Naturg. Wiederk. S. 43 Nr. 38. t. 12. f. 73. (Männch.) f. 74 (Weibch.).

Cariacus Virginianus. Var. Gray. Ann. of Nat. Hist. Sec. Ser V. IX. p. 429, Nr. 1. Var. 2.

Cervus nemoralis. Pucheran. Archiv. du Mus. T. VI. p. 336. 363. Nr. 4.

„ *(Elaphus Reduncina) nemoralis. Var. β. cauda breviore* Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. V. S. 374 Nr. 23. β.

„ *(Elaphus) gymnotis?* Giebel. Säugeth. S. 341. Note 6.

Cariacus? nemoralis. Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda p. 232 Nr. 4. — p. 235. Nr. 1.

So unvollständig unsere Kenntniss von dieser Form auch ist, so lässt sich doch beinahe mit voller Gewissheit behaupten, dass sie eine von allen übrigen Formen der Mazamahirsche *(Reduncina)* wesentlich abweichende, selbstständige Art in dieser Gattung darstelle.

Sie ist dem guianischen Mazamahirsche *(Reduncina Cariacou)* sehr ähnlich, fast von gleicher Grösse wie derselbe und unterscheidet sich von demselben hauptsächlich durch den kürzeren Schwanz und die zum Theile etwas abweichende Färbung und Zeichnung ihres Körpers.

Der Leib ist gestreckt, der Kopf etwas mehr gerundet und die langen, ziemlich breiten Ohren sind stumpfspitzig gerundet. Die Thränengruben sind sehr klein und nur durch eine schwache Hautfalte gebildet.

Die Körperbehaarung ist ziemlich kurz, glatt anliegend und weich. Die Ohren sind an der Aussenseite dicht und sehr kurz, an der Innenseite aber minder dicht beharrt und der Haarbüschel an der Aussenseite des Mittelfusses ist klein und undeutlich.

Die Geweihe sind beträchtlich kürzer als beim virginischen Mazamahirsche *(Reduncina virginiana)*, fast um die Hälfte kürzer als dieselben, nach aufwärts gerichtet und nach vorwärts gekrümmt, und an der Wurzel rauh. Sie steigen anfangs ziemlich gerade in die Höhe und geben fast in ihrer Mitte eine an ihrer Vorderseite entspringende kleine, kurze, nicht über 1 Zoll lange Augensprosse ab, welche beinahe senkrecht nach aufwärts gerichtet ist. Von da an wenden sie sich nach rückwärts und indem sich die Stange etwas verflacht, nach ein- und vorwärts, um in eine schwach hakenförmige Spitze zu endigen die mit einer kurzen hinteren Sprosse eine Gabel bildet.

Die Färbung ist am Halse, dem Rücken, an den Schultern und den Leibesseiten gelblich-braungrau, am Bauche und den Rändern der Hinterschenkel weiss. Die Stirne und der Nasenrücken sind gesättigt braungrau, die Augengegend und die Wangen bräunlich. Die Gegend um die Nasenkuppe, die Lippen und das Kinn sind weiss und zu beiden Seiten der Nasenkuppe, an den Mundwinkeln und der Unterlippe befindet sich ein schwarzer Flecken. Die Ohren sind auf der Aussenseite braungrau, auf der Innenseite graulichweiss. Die Gliedmassen sind gelbbraun oder ocherfarben und längs der Unterarme und der Schienbeine verläuft ein dunkler Streifen bis zum Hand- und Fussgelenke. Der Schwanz ist auf der Oberseite dunkel braungrau, ohne weisse Haare an den Rändern und auf der Unterseite weiss. Die Nasenkuppe ist schwarz, die Iris dunkel schwarzbraun.

Das Weibchen ist dem Männchen an Grösse und Färbung fast völlig gleich.

Junge Thiere sind fast genau so wie die Jungen des virginischen Mazamahirsches *(Reduncina virginiana)* mit weissen Flecken gezeichnet.

Über das gegenseitige Verhältniss der einzelnen Körpertheile liegen von H. Smith nur sehr unvollständige Angaben vor.

Dieselben sind folgende:

Schulterhöhe	2′ 4″
Kreuzhöhe	2′ 6″
Länge des Schwanzes ungefähr	4″
Länge der Geweihe beiläufig	8″

Vaterland. Mittel-Amerika und zwar sowohl der südliche Theil von Mexiko, wo diese Art vorzüglich um den mexikanischen Meerbusen herum angetroffen wird, als auch Guiana, wo sie hauptsächlich Britisch-Guiana bewohnt und Honduras.

Exemplare derselben sind in den zoologischen Museen zu Paris, Leyden und Kopenhagen aufgestellt.

Die älteste Nachricht, welche wir von dieser Form erhalten haben, dürfte auf Barrere zurückzuführen zu sein, der in seiner im Jahre 1749 erschienenen „Histoire de la France equinoxiale" unter dem Namen „*Biche de bois*" die kurze Beschreibung einer Hirschart gibt, die mit dem kurzhörnigen Mazamahirsche *(Reduncina nemoralis)* identisch zu sein scheint.

Erxleben glaubte diese von Barrere und bald darauf auch von Fermin unter demselben Namen erwähnte Form — wenn auch mit einigem Zweifel, — mit dem gemeinen Rehe *(Capreolus vulgaris)* vereinigen zu sollen, und Gmelin zog sie mit dem mexikanischen Mazamahirsche *(Reduncina mexicana)* zusammen, während sie Fischer mit dem rothen Spiesshirsche *(Subulo rufus)* für eine und dieselbe Art betrachtete.

Erst im Jahre 1827 wurden wir durch H. Smith mit dem kurzhörnigen Mazamahirsche *(Reduncina nemoralis)* genau bekannt, indem er denselben nicht nur nach eigener Anschauung beschrieb, sondern uns auch eine Abbildung desselben, und zwar von beiden Geschlechtern, mittheilte.

Obgleich über deren Artberechtigung kein Zweifel mehr bestehen konnte und die allermeisten Zoologen sich dieser Ansicht angeschlossen hatten, glaubte Schinz diese Art dennoch Anfangs mit dem columbischen Kahlohrhirsche *(Gymnotis Wiegmanni)* vereinigen zu dürfen, welcher Ansicht auch Giebel — wenn auch nicht ohne Zweifel, — beigetreten war, während er später seine Meinung änderte und die von H. Smith beschriebene Form mit dem virginischen Mazamahirsche *(Redun-*

cina virginiana) für identisch hielt. Auch Gray betrachtete sie früher nur für eine Varietät der letztgenannten Art, änderte aber seine Ansicht und erkannte in ihr eine selbstständige Art.

7. Der Savannen-Mazamahirsch *(Reduncina savannarum)*.

Biche des savannes. De la Borde. Buffon Hist. nat. des Quadrup. Suppl. III. p. 126.

Cervus campestris. Fisch. Synops. Mammal. p. 445, 616. Nr. 9.

Blastocerus campestris. Gray. Ann. of. Nat. Hist. Sec. Ser. V. IX. p. 428. Nr. 2.

Cervus savannarum. Caban, Schomburgk. Reise in Brit. Guiana. B. III. S. 785.

„ *(Elaphus Reduncina) savannarum*. Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. V. S. 377. Nr. 25. Note 1.

„ *savannarum*. Giebel. Säugeth. S. 359.

Cariacus ? savannarum. Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda. p. 236. Nr. 3.

Blastocerus campestris. Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda. p. 224. Nr. 2.

Cariacus nemoralis. Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda. p. 232. Nr. 4.

Diese uns erst in neuerer Zeit näher bekannt gewordene, doch nur sehr unvollständig beschriebene Form, welche höchst wahrscheinlich eine selbstständige Art in der Gattung der Mazamahirsche *(Reduncina)* bilden dürfte, bietet einerseits mit dem virginischen Mazamahirsche *(Reduncina virginiana)*, andererseits mit dem kahlohrigen Sprossenhirsche *(Blastoceros gymnotis)* so manche Ähnlichkeit dar.

Von ersterem unterscheidet sie sich durch auffallend geringere Grösse, den beträchtlich kürzeren Schwanz, und schwächere, minder entwickelte Geweihe, von letzterem, mit welchem sie in Farbe und Zeichnung grosse Ähnlichkeit hat, durch etwas bedeutendere Körpergrösse, einen merklich kürzeren Schwanz, behaarte Ohren, und stärkere, rücksichtlich ihrer Form mehr jenen des virginischen Mazamahirsches *(Reduncina virginiana)* ähnliche Geweihe.

Die wesentlichste Abweichung in der Farbenzeichnung besteht darin, dass die Unterlippe jederseits nur mit einem ein-

zeln stehenden dunkelbraunen Flecken gezeichnet ist, der mit jenem der entgegengesetzten Seite nicht zusammenfliesst und daher mit demselben in keiner Verbindung steht.

Gesammtlänge des Körpers ungefähr	5′	
Länge des Schwanzes ohne Haar	3″ 4‴	Nach Cabanis u. Schomburgk.
Länge des Schwanzes mit dem Haare	5″ 6‴	

Vaterland. Mittel-Amerika, wo diese Art in Britisch-Guiana vorkommt und sich in den dortigen Savannen aufhält.

Wie es scheint, sind wir mit dieser Form, schon lange bevor sie von Schomburgk als eine selbstständige Art beschrieben worden ist, bekannt geworden und zwar bereits in der zweiten Hälfte des verflossenen Jahrhunderts, wo sie von De la Borde unter dem Namen *„Biche des savannes"* kurz charakterisirt worden ist. Fast von allen Zoologen wurde sie aber übersehen und völlig unberücksichtigt gelassen, denn nur Fischer und Gray hatten ihr Augenmerk auf diese von De la Borde angedeutete Form gerichtet, dieselbe aber irrigerweise mit dem brasilianischen Sprossenhirsche *(Blastoceros campestris)* vermengt, und Gray sogar mit diesem und dem kurzhörnigen Mazamahirsche *(Reduncina nemoralis)* zugleich.

16. Gatt.: Kahlohrhirsch *(Gymnotis)*.

Die Schnauze ist schmal, die Oberlippe weder überhängend, noch gefurcht. Die Afterklauen sind länglich und stumpf zugespitzt. Die Nasenkuppe ist kahl, gross und nicht gegen die Lippe zu verschmälert. Haarbüschel befinden sich nur an der Innenseite der Fusswurzel, nicht aber auch an der Aussenseite des Mittelfusses. Der Nasenrücken ist gerade und ebenso auch der Rücken, der Schwanz kurz. Die Ohren sind lang und ziemlich breit, die Thränengruben klein und freiliegend, die Hufe schmal und gerade. Nur das Männchen trägt Geweihe. Die Geweihe sind nicht sehr stark, auf einem kurzen Rosenstocke aufsitzend, bogenförmig von rück- nach vorwärts gekrümmt,

abgeflacht und gerunzelt und in drei bis vier Sprossen verästet, welche nach einwärts gerichtet sind. Die Augensprosse ist vorhanden, die Eis- und Mittelsprosse fehlen. Klauendrüsen und Eckzähne mangeln.

1. Der columbische Kahlohrhirsch (*Gymnotis Wiegmanni*).

Cervus minor, corniculis brevissimis. Biche des palétuviers. Barrere. Hist. nat. de la France equinox. p. 171, 172.

Biche des palétuviers. Buffon. Hist. nat. des Quadrup. V. XII. p. 318.

„ *Capreolus?* Erxleben. Syst. regn. anim. P. I. p. 316.

Biche des palétuviers. De la Borde. Buffon Hist. nat. des Quadrup. Suppl. III. p. 126.

Cervus mangivorus. Schrank. Wetterau. Ann. B. I. S. 327.

Cerf des palétuviers ou Cerf blanc. Cuv. Recherch. sur les Ossem. foss. V. IV. p. 36. t. 5. f. 19—22. (Geweihe.)

Cervus (Mazama) nemoralis. H. Smith. Griffith Anim. Kingd. V. IV. p. 137 — Vol. V. p. 798. Nr. 28.

„ *paludosus.* Fisch. Synops. Mammal. p. 444, 615. Nr. 7.

„ *nemorivagus.* Fisch. Synops. Mammal. p. 446, 618. Nr, 11.

„ *nemoralis.* Fisch. Synops. Mammal. p. 617. Nr. 9 *a.*

„ *gymnotis.* Wiegm. Abbild. u. Beschr. merkwürd. Säugethiere. S. 81. Taf.

Cariacou. Kleinere Varietät. Wiegm. Abbild. u. Beschr. merkwürd. Säugeth. S. 89.

Cervus gymnotis. Wiegm. Isis. 1833. S. 963.

Cariacus Virginianus. Gray. Mammal. of the Brit. Mus. p. 175.

Cervus gymnotis. Schinz. Synops. Mammal. B. II. S. 380.

„ *(Elaphus Reduncina) gymnotis.* Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. IV. S. 380. Nr. 22. t. 247. i. (Männch.) t. 247. k. (Weibch. jung).

„ *(Elaphus Reduncina) nemoralis?* Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. IV. S. 383. Nr. 23.

„ *(Mazama) gymnotis.* Sundev. Vetensk. Akad. Handling. 1844. p. 182. Nr. 23. — Arch. skand. Beitr.

B. II. Abth. I. S. 135. Nr. 23 — Wiederk. Abth. I. S. 59. Nr. 23.

Cervus (Capreolus) gymnotis. Reihenb. Naturg. Wiederk. S. 33. Nr. 27. t. 9. f. 54—56. (Männch. Weibch. Jung).

Cervus (Mazama) nemoralis. Reichenb. Naturg. Wiederk. S. 43. Nr. 38.

„ *(Mazama) mexicanus.* Reichenb. Naturg. Wiederk. S. 37. Nr. 32.

Cariacus Virginianus. Var. Gray. Ann. of. Nat. Hist. Sec. Ser. V. IX. p. 429. Nr. 1. Var. 3.

Cervus gymnotis. Pucheran. Archiv. du Mus. T. VI. p. 345, 363, 487. Nr. 5. t. 23. f. 2—10. (Geweihe.) t. 25. (Männch.).

„ *(Elaphus Reduncina) gymnotis.* Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. V. S. 376. Nr. 25.

„ *(Elaphus) gymnotis.* Giebel. Säugeth. S. 341.

Cariacus Virginianus. Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda. p. 228. Nr. 1.

Cariacus? nemoralis. Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda p. 232. Nr. 4.

Coassus nemorivagus. Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda. p. 237. Nr. 1.

Fast von gleicher Grösse wie das gemeine Reh *(Capreolus vulgaris)* und nur sehr wenig kleiner als dasselbe, erinnert diese ausgezeichnete Art sowohl in Ansehung der Gestalt im Allgemeinen, als auch bezüglich ihrer Farbenzeichnung, lebhaft an den guianischen *(Reduncina Cariacou)* und kurzhörnigen Mazamahirsch *(Reduncina nemoralis)*, von denen sie jedoch durch den Mangel eines Haarbüschels an der Aussenseite des Mittelfusses sogar der Gattung nach verschieden ist.

Der Kopf ist länger und schmäler als beim gemeinen Reh *(Capreolus vulgaris)* und der Leib gestreckter. Die Ohren sind von länglich-eiförmiger Gestalt, auf der Aussen- wie der Innenseite beinahe vollständig kahl und auf der ersteren blos an der Wurzel kurz behaart, auf der letzteren nur mit wenigen einzelnen Härchen besetzt. Der Schwanz ist etwas länger als beim guianischen Mazamahirsche *(Reduncina Cariacou)* und auf der Ober- sowohl als Unterseite behaart.

Die Körperbehaarung ist kurz, glatt anliegend und weich, und ungefähr in der Mitte des Bauches befindet sich eine der Quere nach regelmässig verlaufende Haarnaht, welche den Vorderbauch scharf vom Hinterbauche scheidet. Der Haarwulst an der Innenseite des Fersengelenkes wird durch kürzere, steife Haare gebildet, die von längeren Haaren überdeckt werden.

Die Geweihe, welche sehr grosse Ähnlichkeit mit jenem des mexikanischen Mazamahirsches *(Reduncina mexicana)* haben, aber denselben beträchtlich an Grösse nachstehen, sind kurz, fast schon von der Wurzel an abgeflacht, Anfangs beinahe parallel zu einander schief nach rückwärts aufsteigend und nach oben zu stark seitlich zusammengedrückt, bogenförmig von rück- nach vorwärts und mit der Spitze nach einwärts gekrümmt. In einer Entfernung von nahezu 2 Zoll oberhalb der Rose entspringt auf der Innenseite der Stange eine ungefähr 1 Zoll lange nach auf- und einwärts gerichtete Augensprosse, während vom Stangenende an der Hinterseite ein kurzer Zacken abgeht, der mit der Stangenspitze, die sich bisweilen gleichfalls in zwei Zacken theilt, eine kleine Gabel bildet.

Die Färbung ist bei beiden Geschlechtern beinahe vollständig gleich und nur nach dem Alter, nicht aber nach den Jahreszeiten verschieden.

Im Allgemeinen ist dieselbe dem Winterkleide des virginischen Mazamahirsches *(Reduncina virginiana)* ähnlich, während die Farbenzeichnung der Schnauze lebhaft an den mexicanischen Mazamahirsch *(Reduncina mexicana)* erinnert.

Die Oberseite des Körpers und die Halsseiten sind grau und bräunlich-rothgelb gesprenkelt, wobei die einzelnen Haare von der Wurzel bis über die Mitte ihrer Länge grau gefärbt erscheinen, dann von einem hell bräunlich — oder ochergelben Ringe umgeben werden und in eine schwarze Spitze endigen. An den Leibesseiten geht diese Färbung in hell Bräunlich — oder Ochergelb über, da an diesen Körperstellen das Grau der einzelnen Haare durch Ochergelb verdrängt wird. Ueber den Nacken verläuft ein schwarzer Längsstreifen, der sich bis auf den Hinterkopf erstreckt. Die Augen sind von einem weisslichgrauen Kreise umgeben und an der Stirne befindet sich ein aus Gelblichweiss und Braun gemischter Flecken. Die Wangen sind

mehr weisslichgrau mit schwacher gelblicher Beimischung und die Seiten des Vorderkopfes dunkler braun mit Weiss gemischt. Der Nasenrücken ist mit einem schwarzbraunen Flecken gezeichnet, der sich in einer gabelförmigen Ausbreitung bis über die Augen erstreckt und nach vorne zu den Stirnflecken begrenzt. Die Nasenkuppe ist schwarz und dicht an dieselbe reiht sich jederseits ein dreieckiger Flecken von rein weisser Farbe an, über welchem sich ein grösserer dunkelbrauner Flecken befindet, der oberhalb der Nasenkuppe auf dem Schnauzenrücken entspringt und bis zur Mitte der Oberlippe hinab reicht, daher den oberen Theil des Schnauzenendes ganz umgibt. Hinter demselben verläuft ein weisslicher Streifen, der sich schräg bis zum Mundwinkel zieht. Sehr ähnlich ist auch die Zeichnung am Unterkiefer. Die Kinnspitze ist rein weiss und an dieselbe schliesst sich ein dunkelbrauner Winkelstreifen an, der bis an die Mitte der Unterlippe reicht und hinten von einem lebhaft rostgelben Streifen begrenzt wird, welcher gegen den Mundwinkel aufsteigt und sich noch etwas hinter denselben erstreckt. Die Ohren sind auf der Aussenseite schwärzlich-braungrau, und auf der Innenseite schmutzig fleischfarben mit dunkelbraunen Querstreifen und vereinzelten weissen Härchen. Die Kehle ist von rein weisser Farbe und der Vorderhals ähnlich wie die Wangen weisslichgrau mit etwas Gelblich gemischt. Die Brust ist in der Mitte graulich gelbbraun und an den Seiten lebhaft röthlich-braungelb oder rostfarben, welche Färbung am Vorderbauche heller und glänzender wird, in Weiss mit gelblicher Beimischung übergeht und bis zu jener Haarnaht reicht, die den Vorderbauch der Quere nach scharf vom Hinterbauche trennt. Der Hinterbauch und die Weichengegend sind rein weiss, und eben so auch die Innen- und Hinterseite der Hinterschenkel. Die Gliedmassen sind am Oberschenkel und Oberarme an der Aussenseite bräunlich-rothgelb mit Grau gemischt, die Läufe aber lebhaft ochergelb und insbesondere auf der Vorderseite, über welche sich am Unterarme ein verloschener dunkelbrauner Streifen zieht. Der aus kastanienbraunen Haaren gebildete Wulst an der Innenseite des Fersengelenkes wird von längeren ochergelben Haaren überdeckt. Der Schwanz ist auf der Oberseite bis gegen das Ende blassbraun mit Rothgelb gemischt, dicht vor der Spitze

aber braun, da die Haare bis zu dieser Stelle in der unteren Hälfte braun, in der oberen aber rothgelb sind, und erst gegen das Schwanzende zu durchaus braun erscheinen. Die ganze Unterseite des Schwanzes ist weiss und ebenso auch seine Spitze.

Das Weibchen unterscheidet sich vom Männchen blos durch eine geringe Abweichung in der Farbenzeichnung der Brust, welche am vorderen Theile etwas glänzender gelb gefärbt erscheint und am hinteren nur an den beiden Seiten und längs der Mitte braungelb ist, während der Zwischenraum zwischen diesem Mittelstreifen und den Brustseiten weiss gefärbt erscheint.

Junge Thiere sind weiss gefleckt.

Körperlänge eines Männchens von der Schnauzenspitze bis zur Schwanzwurzel . . .	2′ 10″ 9‴	Nach Wiegmann.
Länge des Schwanzes ohne Haar	5″ 3‴	
Länge des Schwanzes mit dem Haare	7″ 3‴	
Länge des Kopfes	9″	
„ der Ohren	5″ 6″	
Höhe am Widerriste . . .	2′ 2″	
„ „ Kreuze	2′ 4″	
Länge der Geweihe	6″ 9‴	
Körperlänge eines jungen Männchens von der Schnauzenspitze bis zur Schwanzwurzel	3′ 4″ 2 3/4‴	Nach Pucheran.
Länge des Schwanzes . . .	6″ 10‴	
„ der Ohren	3″ 9 1/2‴	
Höhe am Widerriste . . .	2′ 1″ 2 3/4‴	
„ „ Kreuze	2′ 3″ 8 3/4‴	

Vaterland. Mittel-Amerika, und zwar sowohl Columbien, woselbst diese Art in den Republiken Venezuela und Neu-Granada vorkommt, vorzüglich aber in den Orinoko-Gegenden angetroffen wird, als auch Cayenne.

Die zoologischen Museen zu Paris, Berlin und Wien befinden sich im Besitze dieser Art. Lebend wurde dieselbe in der

Menagerie im Jardin des Plantes zu Paris und in jener zu Schönbrunn und auf der Pfauen-Insel bei Berlin gehalten.

Obgleich diese Art, wie es scheint, schon den älteren Naturforschern bekannt war, so haben wir dieselbe doch erst durch Wiegmann im Jahre 1833 näher kennen gelernt, der sie nach einem lebenden männlichen Exemplare, das in der königlichen Menagerie auf der Pfauen-Insel bei Berlin gehalten wurde, unter dem Namen „*Cervus gymnotis*“ beschrieb und uns auch eine Abbildung von derselben mittheilte.

Höchst wahrscheinlich gehörte der von Barrere schon im Jahre 1749 unter dem Namen „*Biche des palétuviers*“ kurz beschriebene Hirsch zu der von Wiegmann beschriebenen Art und ebenso auch die von Buffon und De la Borde unter derselben Benennung erwähnten Hirsche, wie diess die Geweihe jener Hirschart beweisen dürften, welche Cuvier unter dem Namen „*Cerf des palétuviers ou Cerf blanc*“ in seinen „Recherches sur les Ossemens fossiles“ abgebildet hat.

Diese von den älteren Naturforschern beschriebenen Formen wurden aber von ihren Nachfolgern in sehr verschiedener Weise gedeutet.

So glaubte Erxleben in Barrere's „*Biche des palétuviers*“ vielleicht das gemeine Reh *(Capreolus vulgaris)* erkennen zu dürfen, während Fischer und Gray diese Form mit dem braunen Pfriemenhirsche *(Doryceros nemorivagus)* für identisch hielten und Fischer die gleichnamige Form De la Bordes mit dem Sumpf-Sprossenhirsche *(Blastoceros paludosus)*, Gray hingegen mit dem kurzhörnigen Mazamahirsche *(Reduncina nemoralis)* vereinigen zu sollen sich für berechtigt wähnten.

Auch Schrank's „*Cervus mangivorus*“ scheint mit der Wiegmann'schen Art identisch zu sein, wurde aber von Gray theils auf den virginischen Mazamahirsch *(Reduncina virginiana)*, theils auf den braunen Pfriemenhirsch *(Doryceros nemorivagus)* bezogen.

Selbst die von Cuvier abgebildeten Geweihe seines „*Cerf des palétuviers ou Cerf blanc*“, welche doch zweifellos dem Wiegmann'schen „*Cervus gymnotis*“ angehören, wurden von mehreren späteren Zoologen zwar verwandten, doch sicher verschiedenen Hirscharten zugewiesen.

H. Smith, Fischer, Gray und Wagner wollten in denselben den kurzhörnigen Mazamahirsch *(Reduncina nemoralis)* erkennen und Reichenbach schrieb sie nicht blos diesem, sondern gleichzeitig auch dem mexikanischen Mazamahirsche *(Reduncina mexicana)* zu.

Wegen der verschiedenen Bildung der Thränengruben, der Ohren und des Schwanzes habe ich diese Art aus der Gattung Sprossenhirsch *(Blastoceros)* ausgeschieden und sie zu einer besonderen Gattung erhoben, für welche ich den Namen „Kahlohrhirsch *(Cymnotis)* hiermit in Vorschlag bringe, die Art selbst aber Wiegmann zu Ehren *„Wiegmanni“* benannt.

17. Gatt. Sprossenhirsch *(Blastoceros)*.

Die Schnauze ist schmal, die Oberlippe weder überhängend, noch gefurcht. Die Afterklauen sind länglich und stumpf zugespitzt. Die Nasenkuppe ist kahl, gross und nicht gegen die Lippe zu verschmälert. Haarbüschel befinden sich nur an der Innenseite der Fusswurzel, nicht aber auch an der Aussenseite des Mittelfusses. Der Nasenrücken ist gerade und ebenso auch der Rücken, der Schwanz sehr kurz. Die Ohren sind lang und schmal, die Thränengruben gross und freiliegend, die Hufe schmal und gerade. Nur das Männchen trägt Geweihe. Die Geweihe sind ziemlich stark, auf einem kurzen Rosenstocke aufsitzend, aufrechtstehend, nach aus- und rückwärts gerichtet, gerundet und gerunzelt, und in drei bis fünf Sprossen verästet, von denen eine nach vorwärts gerichtet ist. Die Augensprosse ist vorhanden, die Eis- und Mittelsprosse fehlen. Klauendrüsen mangeln. Eckzähne sind meistens, doch nur im Oberkiefer der alten Männchen vorhanden und ragen nicht über die Lippe hervor.

1. Der Sumpf-Sprossenhirsch *(Blastoceros paludosus)*.

Gouazoupoucou. Azara. Essais sur l'hist. des Quadrup. de Paraguay. V. I, p. 70.

Cervus dichotomus. Illiger. Abhandl. der Berliner Akad. 1811. S. 117.

„ *mexicanus.* Goldfuss. Schreber Säugth. B. V. S. 1122. Nr. 14. t. 251. A. (Geweih.)

Cervus paludosus. Desmar. Mammal. p. 443. Nr. 680.
„ *paludosus.* Pr. Neuw. Isis. 1821. S. 650. t. 6.
„ *palustris.* Desmoul. Dict. class. V. III. p. 379. Nr. 8.
„ *paludosus.* Cuv. Recherch. sur les Ossem. foss. V. IV. p. 37.
„ *paludosus.* Pr. Neuw. Naturg. Brasil. B. II. S. 580.
„ *paludosus.* Lesson. Man. de Mammal. p. 366. Nr. 964.
„ *(Mazama) paludosus.* H. Smith. Griffith Anim. Kingd. V. IV. p. 134. — Vol. V. p. 796. Nr. 6.
„ *paludosus.* Lichtenst. Darstell. neuer od. wenig bekannt. Säugeth. t. 17.
„ *paludosus.* Cuv. Règne anim. Edit. II. V. I. p. 264.
„ *paludosus.* Fisch. Synops. Mammal. p. 444, 615. Nr. 7.
„ *Paludosus.* Rengger. Naturg. d. Säugeth. v. Paraguay. S. 344.
„ *paludosus.* Wiegm. Abbild. und Beschr. merkwürd. Säugeth. S. 69, 83.
Mazama paludosa. Jardine. Nat. Libr. Mammal. V. III. p. 173. t. 16. (Männch. Weibch.).
Cervus furcatus. Gray. Mammal. of the Brit. Mus. p. 176.
Mazama? furcata. Gray. Mammal. of the Brit. Mus. p. 176.
Cervus paludosus. Schinz. Synops. Mammal. B. II. S. 378. Nr. 5.
„ *(Elaphus Blastocerus) paludosus.* Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. IV. S. 367. Nr. 16. t. 241. A. f. 11. (Geweih.)
„ *(Blastocerus) paludosus.* Sundev. Vetensk. Akad. Handling. 1844. p. 182. Nr. 26. — Arch. skand. Beitr. B. II. Abth. I. S. 135. Nr. 26. — Wiederk. Abth. I. S. 59. Nr. 26.
„ *(Mazama) paludosus.* Reichenb. Naturg. Wiederk. S. 42. Nr. 37. t. 12 f. 72. (Weibch.)
Mazama? furcata, Gray. Osteol. Specim. in the Brit. Mus. p. 64.
Blastocerus paludosus. Gray. Knowsley Menag. V. II. p. 68.
„ *paludosus.* Gray. Ann. of Nat. Hist. Sec. Ser. V. IX. p. 427. Nr. 1.
Cervus paludosus, Pucheran. Archiv. du Mus. T. VI. p. 452. Nr. 1.

Cervus (Mazama?) furcatus. Pucheran. Archiv. du Mus. T. VI. p. 486. Note 2.
„ *(Elaphus Blastocerus) paludosus.* Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. V. S. 367. Nr. 18.
„ *(Elaphus) paludosus.* Giebel. Säugeth. S. 343.
Blastocerus paludosus. Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda. p. 224. Nr. 1.

Nebst dem gemähnten Sprossenhirsche *(Blastoceros comosus)* die grösste Art unter den südamerikanischen Hirschen und fast von derselben Grösse und Gestalt wie unser europäischer Edel-Hirsch *(Cervus Elaphus)*, doch etwas schmächtiger als dieser gebaut und auch in Bezug auf die Grösse und Gestalt der Geweihe, so wie auf die Färbung und Zeichnung seines Felles auffallend von demselben verschieden.

Die Schnauze ist stumpf zugespitzt, der Schwanz reichlich behaart und buschig, und an der Innenseite der Fusswurzel ist eine kahle Stelle vorhanden, unter welcher ein schwacher, aus längeren Haaren gebildeter Büschel hervortritt.

Die Körperbehaarung ist feiner und mehr glatt anliegend als beim Edel-Hirsche *(Cervus Elaphus)*, und auf dem Widerriste befindet sich ein Haarwirbel.

Die Geweihe, welche entfernt an jene des Edel-Hirsches *(Cervus Elaphus)* erinnern, aber weder so lang, noch so stark als dieselben und auch viel weniger und in einer ganz anderen Weise verästet sind, sind nach auf- und rückwärts gerichtet, in der unteren Hälfte etwas nach Aussen, in der oberen nach Innen gekehrt und in vier bis fünf Sprossen verästet, von denen aber nur eine nach vorwärts gerichtet ist. Die Rose ist gross und höckerig, die Stange bis zu der Stelle an welcher die Äste entspringen, walzenförmig und mit einigen Perlen besetzt, von da aber auf der Innenseite abgeflacht und fast ihrer ganzen Länge nach bis gegen die Spitzen der Enden von mehr oder weniger tiefen Längsfurchen durchzogen. Die Enden sind an ihrer Basis unvollkommen dreiseitig, im weiteren Verlaufe aber kegelförmig und stehen alle mit der Achse des Körpers mehr oder weniger in gleicher Ebene.

Im zweiten Jahre tritt das Geweih in der Gestalt eines ungefähr 6 Zoll langen und an der Wurzel 7 Linien dicken ein-

fachen walzenförmigen Spiesses hervor. Im dritten Jahre, wo dieselben eine Länge von $9^1/_2$ Zoll und an der Wurzel eine Dicke von $^3/_4$ Zoll erreichen, theilen sie sich $3^1/_2$ Zoll über der Rose in zwei Enden, von denen das vordere 4 Zoll lange nach auf- und etwas nach vorwärts gekehrt ist, das hintere 6 Zoll lange aber, welches die Stangenspitze bildet, nach aufwärts gerichtet erscheint und 1 Zoll unterhalb der Spitze zusammengedrückt und an der Rückseite mit einem bei 2 Zoll langen scharfen Grate versehen ist. Beim dritten Wechsel der Geweihe, welcher wahrscheinlich im vierten Jahre eintritt, erlangen dieselben bereits eine Länge von ungefähr 1 Fuss 4 Zoll, und die 4 Zoll oberhalb der Rose an der Vorderseite der Stange entspringende 8 Zoll lange Augensprosse ist nach vor- und aufwärts gerichtet und mit der Spitze etwas nach aufwärts gebogen. In einer Entfernung von 6 Zoll über der Augensprosse geht von der Stange hinten noch ein kurzes, bei 4 Zoll langes Ende ab, während die Stangenspitze selbst ein bei 6 Zoll langes Ende darstellt. Ihre Richtung ist dieselbe wie beim zweiten Geweihe. Beim vierten Wechsel erreichen die Geweihe eine Länge von ungefähr 1 Fuss 5 Zoll und an der Wurzel einen Durchmesser von beinahe $1^1/_2$ Zoll, und theilen sich 5 Zoll oberhalb der Rose in zwei Äste, von denen der vordere 4 Zoll lange, welcher die Augensprosse darstellt, nach vor- und aufwärts gerichtet ist und sich in zwei ungefähr $4^1/_2$ Zoll lange Enden gabelt, während der hintere Ast, der durch die Stange selbst gebildet wird, $4^1/_2$ Zoll über der Augensprosse an der Hinterseite gleichfalls einen Ast abgibt und auf diese Weise ebenso eine Gabel darstellt, deren vorderes $7^1/_2$ Zoll langes Ende nach auf- und etwas nach vorwärts gerichtet ist und die Stangenspitze bildet, das hintere weit kürzere und nur $3^1/_2$ Zoll lange Ende nach auf- und etwas nach rückwärts gekehrt erscheint. Sehr selten aber trifft man Exemplare mit fünf Enden an jedem Geweihe an.

Die Färbung ist nach dem Geschlechte verschieden und ändert auch etwas nach den Jahreszeiten.

Beim alten Männchen ist dieselbe im Winter auf der ganzen Ober- und Aussenseite des Körpers einfärbig bräunlichroth oder licht fuchsroth, an den Seiten aber heller und ebenso auch am Vorderhalse, an der Brust und dem Bauche. Die Augen

sind von einem gelblichweissen Ringe umgeben, der nach unten zu etwas breiter wird, und eben diese Färbung dehnt sich auch über die Wangen bis auf das Schnauzenende aus, das ganz von derselben umgeben wird. Die Augenlieder sind schwarz. Über den Nasenrücken verläuft ein schwärzlicher Längsstreifen, der bis in die Mitte der Stirne hinauf reicht. Die Nasenkuppe ist schwarz. Die Lippen sind gelblichweiss und auf der Oberlippe befindet sich zu beiden Seiten derselben vorne ein schwarzer Flecken, der mit dem schwärzlichen Längsstreifen des Nasenrückens zusammenfliesst. Mit einem ähnlichen schwarzen Flecken ist auch vorne jederseits die Unterlippe gezeichnet, der mit dem der entgegengesetzten Seite durch eine Querbinde verbunden ist. Die Ohren sind auf der Aussenseite bräunlichroth und an ihrem hinteren Rande in der unteren Hälfte, sowie auch auf der ganzen Innenseite gelblichweiss. Die Kehle ist weiss und ein schwärzlichbrauer Längsstreifen zieht sich über die Mitte der Brust. Die Gliedmassen sind bis zum Hand- und Fussgelenke hinab bräunlichroth, von da an aber bis zu den Hufen schwärzlich. Auf der Innenseite sind dieselben nur gegen die Weichen zu und gegen die Vorderseite des Unterschenkels gelblichweiss. Der Haarbüschel an der Innenseite der Fusswurzel ist schwärzlich. Der Schwanz ist auf der Oberseite schmutzig gelblich-rostroth, auf der Unterseite schwarz.

Im Sommer ist die Färbung etwas lichter und blasser.

Das Weibchen unterscheidet sich vom Männchen ausser der geringeren Grösse, durch den Mangel des schwärzlichen Streifens auf dem Nasenrücken und des schwärzlichbraunen Längsstreifens auf der Brust, sowie auch durch die mehr schwärzlichbraune Färbung des unteren Theiles der Beine und die gegen die Spitze ebenso gefärbte Oberseite des Schwanzes.

Jungen Thieren mangelt ebenfalls die schwärzliche Zeichnung auf dem Nasenrücken und der Brust, und sie sind auch durchaus nicht gefleckt.

Körperlänge eines Männchens von der Schnauzenspitze bis zur Schwanzwurzel . . .	6′	Nach Lichtenstein.
Länge des Schwanzes ohne Haar	7″	

Länge des Schwanzes mit dem Haare	11″	
Länge der Ohren	8″	
Breite der Ohren	4″ 6‴	
Höhe am Widerriste	3′ 6″	
„ „ Kreuze	3′ 7″ 6‴	
Länge der Geweihe nach der Krümmung	1′ 3″	
Körperlänge eines Männchens von der Schnauzenspitze bis zur Schwanzwurzel . . .	5′ 2″ 6‴	Nach Rengger.
Länge des Kopfes	1′	
„ „ Rumpfes	4′ 2″ 6‴	
„ „ Schwanzes	4″ 6‴	
Länge der Ohren	6″ 1‴	
Breite der Ohren	3″ 4‴	
Mittlere Rückenhöhe	3′ 2″	

Eckzähne sind regelmässig im Oberkiefer der alten Männchen vorhanden.

Körperlänge eines Weibchens von der Schnauzenspitze bis zur Schwanzwurzel . . .	4′ 1″ 4¹/₄‴	Nach Pucheran.
Länge des Schwanzes mit dem Haare	9″ 5³/₄‴	
Länge der Ohren	5″ 8¹/₄‴	
Höhe am Widerriste	3′ 1″ ¹/₂‴	
„ „ Kreuze	3′ 7″ 7³/₄‴	

Vaterland. Süd-Amerika allwo diese Art sowohl den südwestlichen Theil von Brasilien bewohnt und in der Provinz Matogrosso angetroffen wird, als auch über Paraguay, Bolivia und die Argentinische Republik verbreitet ist und von da bis nach Patagonien reicht, sich immer aber nur in sumpfigen Gegenden aufhält und blos zur Zeit grosser Überschwemmungen, Felder und höher gelegene Waldgegenden besucht, niemals aber sich weit vom Wasser entfernt.

Von den Guarani's wird sie „Guazu-pucu“ d. i. „Hoher Hirsch“ genannt, von den Eingeborenen in Brasilien „Cuçuapara“ und „Guazu-eté.“

Von der Landbevölkerung in Paraguay wird dieselbe im lichteren Sommerkleide mit dem Namen „Blanquiscos“ oder „Weissliche“ im dunkleren Winterkleide aber mit der Benennung „Requemados“ oder „Gebräunte“ bezeichnet.

Exemplare dieser Art befinden sich im kais. zoologischen Museum zu Wien und in den naturhistorischen Museen zu Paris, Berlin und München.

Azara hat diese ausgezeichnete Art im Jahre 1801 unter dem Namen „*Gouazoupoucou*“ zuerst beschrieben und zehn Jahre später auch Illiger, der sie mit dem Namen „*Cervus dichotomus*“ bezeichnete. Goldfuss lieferte hierauf die Abbildung eines Geweihes unter der falschen Benennung „*Cervus mexicanus*“. Desmarest schlug für das von Azara beschriebene Thier den Namen „*Cervus paludosus*“ vor, welchen Desmoulin mit dem weit richtigeren „*Cervus palustris*“ zu vertauschen suchte; doch hielten alle späteren Zoologen die Desmarest'sche Bezeichnung aufrecht.

Auf ein Geweih, das sich im Britischen Museum zu London befindet, glaubte Gray eine besondere Art gründen zu dürfen, die er mit dem Namen „*Cervus furcatus*“ bezeichnete und in die Gattung der Mazamahirsche (*Reduncina*) einreihen zu dürfen glaubte; eine Ansicht, welcher sich auch Pucheran angeschlossen hat. Doch sah sich Gray neuerlichst veranlasst, diese vermeintlich selbstständige Art aufzugeben und mit dem Sumpf-Sprossenhirsche (*Blastoceros paludosus*) zu vereinigen.

1. *a)* Der weisse Sumpf-Sprossenhirsch (*Blastoceros paludosus, albus*).

Cervus Paludosus Var. Albino. Rengger. Naturg. d. Säugeth. v. Paraguay. S. 345.

Die einfärbig gelblichweise Färbung ihres Felles ist das einzige Merkmal, wodurch sich diese nur selten vorkommende Varietät, welche als vollkommener Albino zu betrachten ist, von ihrer Stammart unterscheidet.

2. Der gemähnte Sprossenhirsch (*Blastoceros comosus*).

Veado Galheiro. Anchieta. Collect. d. notit. para a hist. e geograph. T. I. p. 127.

Cervus (Mazama) paludosus. H. Smith. Griffith Anim. Kingd. V. IV. p. 134. c. fig. (Männch.) — Vol. V. p. 796. Nr. 26.

„ *paludosus.* Fisch. Synops. Mammal. p. 444, 615. Nr. 7.

„ *paludosus.* Ham. Smith. Wiegm. Abbild. und Beschr. merkwürd. Säugeth. S. 69, 83.

Mazama paludosa. Jardine. Nat. Libr. Mammal. V. III. p. 173.

Cervus (Elaphus Blastocerus) comosus. Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. IV. S. 368. Nr. 16. Note 15. t. 241. A. f. 13. (Geweih.)

„ *(Mazama) paludosus,* Reichenb. Naturg. Wiederk. S. 42. Nr. 37. t. 12. f. 71. (Männch.)

Blastocerus paludosus. Gray. Ann. of Nat. Hist. Sec. Ser. V. IX. p. 427. Nr. 1.

Cervus comosus. Pucheran. Archiv. du Mus. T. VI. p. 459.

„ *(Elaphus Blastocerus) comosus.* Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. V. S. 368. Nr. 18.

„ *(Elaphus) paludosus.* Giebel. Säugeth. S. 343.

Blastocerus paludosus. Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda. p. 224. Nr. 1.

Wir kennen diese Form bis zur Stunde blos aus einer Beschreibung und einer derselben beigefügten Abbildung, welche uns von H. Smith nach einem männlichen Exemplare, das er lebend zu sehen Gelegenheit hatte, irrigerweise aber dem Sumpf-Sprossenhirsche *(Blastoceros paludosus)* der Art nach für identisch hielt, mitgetheilt worden ist.

Die Unterschiede zwischen diesen beiden Formen sind aber so auffallend und die Aufenthaltsorte derselben so verschieden, dass an ihre Zusammengehörigkeit nicht zu denken ist, daher sich auch Wagner bestimmt gefunden hat, beide specifisch von einander zu trennen und für die von H. Smith beschriebene Form den Namen „*Blastoceros comosus*“ in Vorschlag zu bringen; eine Ansicht, welche Wiegmann schon früher ausgesprochen hatte und zu welcher sich auch Pucheran hinneigte, während alle übrigen Zoologen beide Formen mit einander vereinigten.

Die wesentlichsten Unterschiede, durch welche sich diese Art vom Sumpf-Sprossenhirsche *(Blastoceros paludosus)* unterscheidet, sind ausser der etwas geringeren Körpergrösse, die ab-

weichende Bildung der Geweihe, die auffallend lange Behaarung am Hinterbauche, die sich mähnenartig von der Nabelgegend über die Weichen zieht, zwischen den Hinterschenkeln bis auf den Schwanz reicht und die ganze Unterseite desselben einnimmt, sowie auch die verschiedene Färbung und Zeichnung des Felles.

Die Geweihe sind gross und walzenförmig, einander ziemlich genähert, nach rück- und auswärts gerichtet, mit einer kleinen, nach vor- und aufwärts gekehrten Augensprosse versehen und an der Spitze gegabelt oder auch in drei Endsprossen verästet.

Die Färbung ist — so viel bis jetzt bekannt ist, — nur nach den Jahreszeiten verschieden.

Im Sommer ist die ganze Ober- und Aussenseite des Körpers, die Oberseite des Schwanzes und die Aussen- und Innenseite der Gliedmassen einfärbig röthlichbraun, während alle diese Körpertheile im Winter mehr graulich erscheinen. Die Unterseite des Körpers und des Schwanzes mit Einschluss der mähnenartigen Behaarung, welche sich von der Spitze desselben über die Weichen bis gegen den Nabel zieht, sind weiss und ebenso auch die Gegend um die Augen. Zwischen den Augen und ober der Nasenkuppe befindet sich ein schwärzlicher Flecken.

Vaterland. Süd-Amerika und wahrscheinlich der nordöstliche Theil von Brasilien, wo diese Art in den Waldungen des Hochlandes zu leben scheint und in der Provinz Pernambuco angetroffen werden soll, sowie auch in den Provinzen Minas Geraës und Goyaz, und vielleicht auch noch bis nach Guiana hinaufreicht.

Die Eingeborenen von Brasilien bezeichnen dieselbe mit dem Namen „Veado-Galheiro", während sie von den Surinamischen Negern „Badjew" oder „Gadgew" genannt wird.

Keines der europäischen Museen ist bis jetzt im Besitze dieser Art.

Wiegmann gebührt das Verdienst zuerst darauf hingewiesen zu haben, dass diese von H. Smith beschriebene und mit dem Sumpf-Sprossenhirsche *(Blastoceros paludosus)* für identisch gehaltene Form eine von diesem verschiedene Art sei, und wohl mit vollem Rechte hat sie Wagner von diesem geschieden

und unter dem Namen „*Blastocerus comosus*" als eine selbstständige Art im Systeme aufgeführt. So unzweifelhaft die Richtigkeit dieser Ansicht aber auch ist, so hat sich, mit Ausnahme von Pucheran, noch kein einziger Zoolog dieser Anschauung bis zur Stunde angeschlossen.

1. Der paraguayische Sprossenhirsch *(Blastoceros Azarae)*.

Gouazou-ti. Azara. Essais sur l'hist. des Quadrup. de Paragnay. V. I. p. 77.

Cervus campestris. Fr. Cuv. Dict. des Sc. nat. V. VII. p. 484.

„ *campestris.* Desmar. Mammal. p. 444. Nr. 682.

„ *campestris.* Cuv. Recherch. sur les Ossem. foss. V. IV. p. 51. t. 3. f. 47. (Geweih.)

„ *campestris.* Desmoul. Dict. class. V. III. p. 379. Nr. 9.

„ *campestris.* Lesson. Man. de Mammal. p. 367. Nr. 966.

„ *(Mazama) campestris.* H. Smith. Griffith Anim. Kingd. V. IV. p. 136. — V. V. p. 797. Nr. 27.

„ *campestris.* Fisch. Synops. Mammal. p. 445, 616. Nr. 9.

„ *Campestris.* Rengger. Naturg. d. Säugeth. v. Paraguay. S. 350.

„ *Azarae.* Wiegm. Abbild. u. Beschr. merkwürd. Säugeth. S. 69, 81, 82.

Mazama campestris. Jardine. Nat. Libr. Mammal. V. III. p. 174.

Cervus campestris. Waterhouse, Darwin. Zool. of the Voy. of the Beagle. V. I. p. 29. c. fig. (Geweih.)

Mazama campestris. Gray. Mammal. of the Brit. Mus. p. 176.

Cervus campestris. Schinz. Synops. Mammal. B. II. S. 379. Nr. 7.

„ *(Elaphus Blastocerus) campestris.* Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. IV. S. 369. Nr. 17. t. 241. A. f. 12. (Geweih.)

„ *(Furcifer) campestris.* Sundev. Vetensk. Akad. Handling. 1844. p. 183. Nr. 27. — Arch. skand. Beitr. B. II. Abth. I. S. 136. Nr. 27. — Wiederk. Abth. I. S. 60. Nr. 27.

„ *(Mazama) campestris.* Reichenb. Naturg. Wiederk. S. 40. Nr. 36.

Mazama campestris. Gray. Osteol. Specim. in the Brit. Mus. p. 64.

Furcifer campestris. Gray. Knowsley Menag. V. II. p. 68.

Blastocerus campestris. Gray. Ann. of Nat. Hist. Sec. Ser. V. IX. p. 428. Nr. 2.

Cervus campestris. Pucheran. Archiv. du Mus. T. VI. p. 459. Nr. 2.

" *(Elaphus Blastocerus) campestris.* Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. V. S. 360. Nr. 19.

" *(Elaphus) campestris.* Giebel. Säugeth. S. 342.

Blastoceros campestris. Fitz. Naturg. d. Säugeth. B. IV. S. 176.

Blastocerus campestris. Gray. Catal. f. Ungulata Furcipeda. p. 224. Nr. 2. t. 35. f. 1. 2. 3. (Schädel u. Geweih.)

Höchst wahrscheinlich eine selbstständige und vom brasilianischen Sprossenhirsche *(Blastoceros campestris)* specifisch verschiedene Form, die bisher immer mit demselben verwechselt wurde und nur von einem einzigen Zoologen für eine von demselben verschiedene Art erklärt worden ist.

Sie ist beträchtlich kleiner als der Sumpf-Sprossenhirsch *(Blastoceros paludosus)* und hat in der Gestalt im Allgemeinen mehr Ähnlichkeit mit der des Edel-Hirsches *(Cervus Elaphus)*, als jener des gemeinen Rehes *(Capreolus vulgaris)*, doch ist sie leichter und zierlicher als diese beiden Arten gebaut und ihre Gliedmassen sind schlanker und zarter.

Die Körperbehaarung ist kurz, glatt anliegend, glänzend und etwas rauh, am Halse etwas locker und blos an der Brust und dem Bauche länger, indem das Haar an diesen Körpertheilen eine Länge von 1—1½ Zoll erreicht. In der Mitte des Rückens befindet sich ein Haarwirbel, von dem aus sich die Haare längs des Rückens bis über den Widerrist hinaus in regelmässiger Scheitelung nach beiden Seiten theilen und auch nach vorwärts gerichtet sind. Ausserdem verläuft von jeder Seite der Brust eine Haarnaht schief nach aufwärts und vereinigt sich ungefähr in der Mitte des Vorderhalses mit jener der entgegengesetzten Seite. Die Ohren sind an der Aussenseite mit kurzen Haaren besetzt und auch der Schwanz ist kurz und dicht behaart.

Die mittelgrossen Geweihe sind fast völlig gerade nach aufwärts und nur sehr wenig nach rückwärts gerichtet, und in der

unteren Hälfte etwas nach auswärts, in der oberen aber nach einwärts gebogen. In einiger Entfernung von der Wurzel tritt an der Vorderseite der Stange eine nach vor- und aufwärts gerichtete Augensprosse hervor, die sich bisweilen in eine Gabel theilt, und gegen das obere Ende der Stange geht von der Hinterseite derselben ein Ast ab, der mit der Stangenspitze eine gleichzackige Gabel bildet, deren Spitzen gegen einander geneigt sind und von welcher der hintere Ast zuweilen wieder eine Sprosse abgibt und auf diese Weise eine zweite Gabel bildet. Alle diese Enden sind mit der Achse des Körpers in ziemlich gleicher Ebene gestellt. Die Stange ist walzenförmig, nach oben zu seitlich zusammengedrückt, auf der Hinter- und Innenseite mit mehr oder weniger Perlen besetzt und von der Rose bis gegen die Mitte der Enden von geraden und geschlängelten Furchen durchzogen. Der untere Theil der Enden ist beinahe dreiseitig, der obere aber kegelförmig.

Im zweiten Jahre erscheint das Geweih als ein einfacher, ungefähr 3 Zoll langer Spiess. Im dritten Jahre, wo die Geweihe eine Länge von 6—7 Zoll erreichen, theilt sich die Stange in zwei Enden, von denen das vordere kürzer als das hintere ist und sich nach vor- und aufwärts wendet, das hintere aber fast gerade nach aufwärts steigt. Im vierten Jahre treten schon drei Enden auf. Das kürzeste derselben, das nur 4½ Zoll lang ist, entspringt ungefähr 1—2 Zoll oberhalb der Rose und richtet sich nach vor- und aufwärts, und 1—2½ Zoll über demselben theilt sich das Geweih in zwei gleich lange Enden von 9 — 10 Zoll Länge, wovon das vordere nach oben, das hintere nach auf- und rückwärts gerichtet ist.

Die Färbung ist zu allen Jahreszeiten bei beiden Geschlechtern gleich und nur nach dem Alter verschieden.

Bei alten Thieren ist die ganze Ober- und Aussenseite des Kopfes, des Rumpfes und der Gliedmassen, sowie auch der untere Theil der Innenseite derselben und die Unterseite des Halses licht röthlichbraun, wobei die einzelnen Haare geringelt sind, und zwar am deutlichsten längs der Mitte des Rückens, wo sie an der Wurzel hellgrau erscheinen, dann in Dunkelgrau übergehen, über diesem von einem röthlichbraunen Ringe umgeben werden und in eine schwarze Spitze endigen. Die Kehle, der

untere Theil der Brust, der Bauch, die Innenseite des oberen Theiles der Gliedmassen und die Hinterseite der Schenkel sind weiss. Die Nasenkuppe ist schwarz und zu beiden Seiten derselben befindet sich ein kleiner, weisser Flecken und hinter diesem ein rothbrauner, der sich schief auf die Oberlippe zieht. Die Augen sind von einem weissen Ringe umgeben, der nur an einer kleinen Stelle in der Mitte des oberen Augenhöhlenrandes nicht geschlossen ist. Die Ohren sind auf der Aussenseite röthlichbraun und an der Wurzel mit einem weisslichgelben Flecken gezeichnet, auf der Innenseite gelblichweiss. Der Schwanz ist auf der Oberseite braun und auf der Unterseite weiss. Die Geweihe sind bräunlichweiss oder auch braun.

Ganz junge Thiere sind etwas lichter gefärbt und zu beiden Seiten längs des Rückgrates mit einer Reihe weisser Flecken gezeichnet, die sich von den Ohren bis zum Schwanze erstreckt, während eine zweite mit dieser parallel verlaufende Reihe am Schulterblatte beginnt und bis auf den Hinterschenkel reicht. Unterhalb derselben befinden sich noch mehrere unregelmässig zerstreut stehende kleine weisse Flecken.

Das Weibchen unterscheidet sich vom Männchen, ausser dem Mangel der Geweihe, nur durch die geringere Grösse.

Eine ganz besondere Eigenthümlichkeit dieser Art, durch welche sie sich vom brasilianischen Sprossenhirsche *(Blastoceros campestris)* auffallend unterscheidet, ist der höchst widrige, der Ausdünstung der Neger vergleichbare, fast knoblauchähnliche Geruch, der jedoch nur dem Männchen vom zweiten Lebensjahre angefangen, und zwar zu allen Jahreszeiten eigen ist, während der Brunstzeit den höchsten Grad der Widerwärtigkeit erreicht, sich auch auf das Fleisch erstreckt, das desshalb nicht einmal von den Eingeborenen genossen wird, und so fest an dem Felle und selbst an noch mit Haut überzogenen Rosenstöcken, ja sogar an den Geweihen haftet, dass es selbst nach einer längeren Reihe von Jahren noch deutlich an denselben wahrgenommen wird.

Körperlänge eines alten Männchens von der Schnauzenspitze bis zur Schwanzwurzel . . .	3′ 7″ 6‴	Nach Rengger.

Länge des Kopfes . . .		8″	6‴	
„ des Rumpfes . .		11″		
„ des Schwanzes. .		3″	6‴	
„ der Ohren . . .		5″		
Breite „ . . .		2″	4‴	
Höhe am Widerriste . .	2′	2″		
„ am Kreuze	2′	4″	5‴.	
Körperlänge eines Männchens von der Schnauzenspitze bis zur Schwanzwurzel	3′	1″	$11^1/_2$‴	Nach Pucheran.
Länge des Schwanzes . .		5″	$3^3/_4$‴	
„ der Ohren		4″	$6^1/_2$‴	
Höhe am Widerriste . .	2′	2″	$9^1/_4$‴	
„ am Kreuze	2′	6″	$6^3/_4$‴.	

Eckzähne werden regelmässig im Oberkiefer der alten Männchen angetroffen.

Vaterland. Süd-Amerika, woselbst diese Art über Paraguay und Buenos-Ayres verbreitet ist und sich bis in das nördliche Patagonien hinab erstreckt.

„Guazu-y" ist der Name, den sie bei den Guarani's führt.

Unter den europäischen Museen sind das naturhistorische Museum zu Paris und das Britische Museum zu London vielleicht bis jetzt die einzigen, welche sich im Besitze dieser Art befinden.

Azara hat dieselbe entdeckt und im Jahre 1800 beschrieben. Alle seine Nachfolger haben sie mit dem brasilianischen Sprossenhirsche für identisch betrachtet und nur Wiegmann allein war es, der auf ihre specifische Verschiedenheit aufmerksam machte und sie für eine selbstständige Art erklärte.

1. a. Der weisse paraguayische Sprossenhirsch *(Blastoceros Azarae, albus)*.

Cervus campestris. Var. β. Fisch. Synops. Mammal. p. 445. Nr. 9. *β.*

„ *Campestris. Var. Albino.* Rengger. Naturg. der Säugeth. von Paraguay. S. 351.

Diese nur selten vorkommende Varietät unterscheidet sich von ihrer Stammart blos durch die verschiedene Färbung ihres Felles, das von einfärbig gelblichweisser Farbe ist.

2. Der brasilianische Sprossenhirsch (*Blastoceros campestris*).

Cuguacu-apara. Marcgr. Hist. rer. nat. Bras. Lib. VI. p. 235. (Männch.).
Cuguacu-ete. Marcgr. Hist. rer. nat. Bras. Lib. VI. p. 237. (Weibch.).
Cuguacu-apará et Cuguacu-eté. Piso. De Indiae utriusq. re nat. et med. p. 97. c. fig. p. 98 (Männch.).
Cuguacu-ete et Cuguacu-apara. Rajus. Synops. quadrup. p. 90.
Das brasilische Rehe, Cagua-cuete. Haller. Naturg. d. Thiere. S. 337.
Das brasilische Cagua-cuapara. Haller. Naturg. d. Thiere. S. 337.
Cervus Bezoarticus. Linné. Syst. Nat. Edit. X. T. I. p. 67. Nr. 6.
Bezoar-Hert. Houtt. Nat. hist. V. III. p. 134.
Cervus cornibus ramosis teretibus erectis : ramis tribus. Gronov. Zoophyl. Fasc. I. p. 3. Nr. 9.
„ *Capreolus.* Linné. Syst. Nat. Edit. XII. T. I. P. I. p. 94. Nr. 6.
„ *Capreolus. ?* Erxleb. Syst. regn. anim. P. I. p. 316, 317. Nr. 7.
„ *Bezoarticus.* Zimmerm. Geogr. Gesch. d. Mensch. u. d. Thiere. Bd. II. S. 132. Nr. 50.
„ *Bezoardicus.* Boddaert. Elench. anim. V. I. p. 137. Nr. 11.
Cuguacu seu Cujuacu-ete. Grossinger. Hist. phys. regn. Hung. T. I. p. 540. XXXV.
Cervus leucogaster. Goldfuss. Schreber Säugth. B. V. J. 1127. Nr. 15. t. 251. B.
„ *campestris.* Fr. Cuv. Dict. des Sc. nat. V. VII. p. 484.
„ *campestris.* Desmar. Mammal. p. 444. Nr. 682.
„ *campestris.* Cuv. Recherch. sur les Ossem. foss. V. IV. p. 51. t. 3. f. 46, 48. (Geweihe.)
Cervus campestris. Desmoul. Dict. class. V. III. p. 379. Nr. 9.

Veado branco, Veado do campo. Anchieta. Collect. de notit. para a histor. e geograf. T. I. p. 127.

Cervus campestris. Pr. Neuw. Abbild. z. Naturg. Brasil. m. fig. (Geweih.)

" *campestris.* Pr. Neuw. Naturg. Brasil. B. II. S. 583. Nr. 2.

" *campestris.* Lesson. Man. de Mammal. p. 367. Nr. 966.

" *(Mazama) campestris.* H. Smith. Griffith Anim. Kingd. V. IV. p. 136. c. fig. — V. V. p. 797. Nr. 27.

" *(Subulo) simplicicornis.* H. Smith. Anim. Kingd. V. IV. p. 141. — V. V. p. 800. Nr. 30.

Cervus campestris. Cuv. Règne anim. Edit. II. V. I. p. 264.

" *campestris.* Lichtenst. Darstell. neuer od. wenig bekannt. Säugeth. t. 19. (Männch. Weibch. u. Jung.)

" *campestris.* Fisch. Synops. Mammal. p. 445, 616. Nr. 9.

" *rufus.* Fisch. Synops. Mammal. p. 446, 617. Nr. 10. (Weibch.)

" *simplicicornis.* Fisch. Synops. Mammal. p. 618. Nr. 10. a. (Männch.)

" *Campestris.* Rengger. Naturg. d. Säugeth. v. Paraguay. S. 350.

" *campestris.* Wiegm. Abbild. u. Beschr. merkwürd. Säugeth. S. 69, 81, 82.

Mazama campestris. Jardine. Nat. Libr. Mammal. V. III. p. 174. t. 17. (Männch. Weibch.)

Cervus campestris. Waterh. Zool. of the Voy. of the Beagle. t. 29. f. 1, 2, 3, 4.

Mazama campestris. Gray. Mammal. of the Brit. Mus. p. 176.

Coassus nemorivagus. Gray. Mammal. of the Brit. Mus. p. 174. (Männch.)

Cervus campestris. Gervais. D'Orbigny Voy. dans l'Amér mérid. Mammif. p. 28. t. 20. f. 2. (Monstr. Geweih.)

" *campestris.* Schinz. Synops. Mammal. B. II. S. 379. Nr. 7.

" *(Elaphus Blastocerus) campestris.* Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. IV. S. 369. Nr. 17. t. 251. B. (Männch. u. Weibch.)

" *(Subulo) rufus.* Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. IV. S. 388. Nr. 26.

Cervus (Furcifer) campestris. Sundev. Vetensk. Akad. Handling. 1844. p. 183. Nr. 27. — Arch. skand. Beitr. B. II. Abth. I. S. 136. Nr. 27. — Wiederk. Abth. I. S. 60. Nr. 27. — Abth. II. S. 130.

„ *(Mazama) campestris.* Reichenb. Naturg. Wiederk. S. 40. Nr. 36. t. 11. f. 68—70. (Männch. Weibch. Jung.)

„ *(Mazama) virginianus.* Reichenb. Naturg. Wiederk. S. 34. Nr. 29.

„ *(Subulo) rufus.* Reichenb. Naturg. Wiederk. S. 44. Nr. 40.

„ *(Subulo) simplicicornis.* Reichenb. Naturg. Wiederk. S. 45. Nr. 41.

Furcifer campestris. Gray. Knowsley Menag. V. II. p. 68.

Blastocerus campestris. Gray. Ann. of Nat. Hist. Sec. Ser. V. IX. p. 428 Nr. 2.

Cervus campestris. Pucheran. Archiv. du Mus. T. VI. p. 459. Nr. 2.

„ *campestris.* Burmeist. Säugeth. Brasil. B. I. S. 314.

„ *(Elaphus Blastocerus) campestris.* Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. V. S. 368. Nr. 19.

„ *(Elaphus) campestris.* Giebel. Säugeth. S. 342.

Blastoceros campestris. Fitz. Naturg. d. Säugeth. B. IV. S. 176. f. 188. (Männch.)

Blastocerus campestris Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda. p. 224. Nr. 2.

Coassus nemorivagus. Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda. p. 237. Nr. 1.

Ausserordentlich nahe mit dem paraguayischen Sprossenhirsche *(Blastoceros Azarae)* verwandt, mit dem diese Form seither fast von allen Zoologen für identisch gehalten wurde und von demselben fast nur durch die etwas abweichende Färbung verschieden, die sich mehr in's Gelblichgraue als in's Röthlichbraune zieht und den gänzlichen Mangel von Eckzähnen.

Die Geweihe sind von mittlerer Grösse, schlank und mehr oder weniger gerunzelt, und bis zu ihrer oberen Hälfte an der Stange mit kleinen Perlen besetzt. Sie sind beinahe gerade nach aufwärts gerichtet, nur wenig nach aus- und rückwärts geneigt, und über ihrer Wurzel in einiger Entfernung von der Rose mit

einer nach vor- und aufwärts gekehrten Augensprosse versehen. An der Hinterseite der Stange entspringt nach oben zu ein Ast, der mit der Stangenspitze eine gleichzackige Gabel darstellt, die schief nach vorwärts gewendet ist und deren Spitzen sich gegen einander neigen, indem der hintere Ast schwach nach vorwärts, der vordere etwas nach rückwärts gebogen ist.

Die Färbung ist auf der Ober- und Aussenseite des Körpers lichter als beim paraguayischen Sprossenhirsche *(Blastoceros Azarae)* und allen übrigen ähnlich gefärbten amerikanischen Hirscharten, und zwar rothgelblich-braungrau, längs der Mitte des Rückens und Nackens, sowie auch am Scheitel zwischen den Ohren am dunkelsten, an den Kopf- und Leibesseiten aber, am Unterhalse und an der Aussenseite der Gliedmassen viel lichter. Die einzelnen Haare sind an diesen Körperstellen fast ihrer ganzen Länge nach röthlichgelb und gegen die Wurzel blasser, und nur an der äussersten Spitze von einem sehr schmalen, schwarzen Ringe umgeben. Das Kinn, die Kehle, die Brust, der Bauch, die Hinterseite der Hinterschenkel und ein Streifen längs der Innenseite der Gliedmassen sind weiss. An der Oberlippe befindet sich zu beiden Seiten der Nasenkuppe ein weisser Flecken und ein rothbrauner Flecken hinter demselben zieht sich vom Hinterrande der Nasenkuppe schief zur Oberlippe herab. Die Augen sind von einem weissen Ringe umschlossen, der nur an der Hinterseite des oberen Augenhöhlenrandes unterbrochen ist. Die Ohren sind an der Aussenseite röthlich-fahlgelb, an der Innenseite weiss. Der Schwanz ist auf der Oberseite schwarzbräunlich, an der Spitze und auf der Unterseite weiss. Der kurze Haarwulst an der Innenseite des Fersengelenkes ist weiss und dunkelbraun gerandet.

Junge Thiere sind im ersten Jahre in derselben Weise mit weissen Flecken gezeichnet, wie die Jungen des paraguayischen Sprossenhirsches *(Blastoceros Azarae)*.

Körperlänge eines Männchens von der Schnauzenspitze bis zur Schwanzwurzel . . . . 4′ 4″ Nach Lichtenstein.
Länge des Schwanzes mit dem Haare . . . . 5″ 6‴
der Ohren . . . . . . 4″ 6‴

Schulterhöhe . . . . 2′ 3″ 6‴
Länge der Geweihe . . . . 1′
Abstand der Geweihe an der
Spitze . . . . 1′
Körperlänge . . . . 3′ 6″ Nach Wagner.
Schulterhöhe nicht ganz . . . 2′.

Eckzähne fehlen auch den alten Männchen gänzlich.

Vaterland. Süd-Amerika, Brasilien.

Die Benennungen, welche der brasilianische Sprossenhirsch bei den Bewohnern seines Heimatlandes führt, sind sehr verschieden. So wird er von den Ureinwohnern „Cuguaçu apara" oder „Guazu-para" und „Cuguaçu-eté" oder „Guazu-eté" genannt, während er bei der portugiesischen Bevölkerung unter den Namen „Veado-Campeiro" und „Veado-branco" bekannt ist.

Das kais. zoologische Museum zu Wien und die Museen zu Paris, Leyden, Berlin, Frankfurt a. M. und München besitzen Exemplare dieser Art.

Es kann kaum einem Zweifel unterliegen, dass es Marcgrav war, der uns schon im Jahre 1648 mit dieser Art zuerst bekannt machte, indem er uns von beiden Geschlechtern unter den Namen „Cuguacu-apara" und „Cuguacu-ete" eine Beschreibung mittheilte, welche im Vereine mit der von Piso 1658 unter demselben Namen gegebenen Beschreibung mit beigefügter Abbildung des Männchens, die Richtigkeit dieser Ansicht beweist. Linné gründete auf diese von Marcgrav und Piso beschriebene Form seinen „*Cervus Bezoarticus*", den er später mit dem gemeinen Rehe *(Capreolus vulgaris)* für identisch hielt und worin ihm Erxleben, doch nicht mit Bestimmtheit beitrat.

Dieselbe Art wurde weit später von Goldfuss unter dem Namen „*Cervus leucogaster*" und von Friedrich Cuvier unter dem Namen „*Cervus campestris*" beschrieben, aber mit dem paraguayischen Sprossenhische *(Blastoceros Azarae)* vermengt. Alle späteren Zoologen waren dem Beispiele Friedrich Cuvier's gefolgt und nur Wiegmann schied die letztgenannte Form als besondere Art vom brasilianischen Sprossenhirsche aus.

Durch irrige Deutung der von Marcgrav beschriebenen Hirsche wurde diese Art aber von mehreren Zoologen mit anderen, selbst der Gattung nach verschiedenen Arten vermengt. So

von H. Smith, Fischer, Reichenbach und Wagner mit dem rothen Spiesshirsche *(Subulo rufus)*, von Gray mit dem braunen Pfriemenhirsche *(Doryceros nemorivagus)* und von Reichenbach auch noch mit dem virginischen Mazamahirsche *(Reduncina virginiana)*.

18. Gatt. Gabelhirsch *(Creagroceros)*.

Die Schnauze ist schmal, die Oberlippe weder überhängend, noch gefurcht. Die Afterklauen sind länglich und stumpf zugespitzt. Die Nasenkuppe ist kahl, gross und nicht gegen die Lippe zu verschmälert. Haarbüschel befinden sich nur an der Innenseite der Fusswurzel, nicht aber auch an der Aussenseite des Mittelfusses. Der Nasenrücken ist gerade und ebenso auch der Rücken, der Schwanz kurz. Die Ohren sind lang und schmal, die Thränengruben ziemlich gross und freiliegend, die Hufe nicht sehr schmal und gerade. Nur das Männchen trägt Geweihe. Die Geweihe sind ziemlich stark, auf einem kurzen Rosenstocke aufsitzend, aufrechtstehend, gerundet und gerunzelt, und fast von der Wurzel an in zwei Sprossen verästet, die nach aufwärts gerichtet sind. Augen-, Eis- und Mittelsprosse fehlen und ebenso auch Klauendrüsen. Eckzähne sind bei beiden Geschlechtern, doch nur im Oberkiefer, vorhanden und ragen nicht über die Lippe hervor.

1. Der Andes Gabelhirsch *(Creagroceros antisiensis)*.

Cervus Antisiensis. D'Orbigny, Gervais. Voy. dans l'Amér. mérid. Mammif. p. 28 t. 20. f. 1.

„ *Antisiensis.* D'Orbigny. Nouv. Ann. du Mus. T. III. p. 91.

„ *Antisiensis.* Pucheran. D'Orbigny Dict. d'hist. nat. T. III. p. 328.

„ *Antisiensis.* Schinz. Synops. Mammal. B. II. S. 551.

„ *(Elaphus Furcifer) antisiensis.* Wagner. Schreber Säugthiere. Suppl. B. IV. S. 384. Nr. 24.

„ *(Furcifer) antisiensis.* Sundev. Vetensk. Akad. Handling. 1844. p. 183. Nr. 28. — Arch. skand. Beitr. B. II. Abth. I. S. 136. Nr. 28. — Wiederk. Abth. I. S. 60. Nr. 28.

Cervus antisiensis. Tschudi. Fauna Peruana. Säugeth. S. 241. t. 18.

„ *Antisiensis.* Pucheran. Revue et Magasin de Zool. 1851. p. 562.

Furcifer Antisiensis. Gray. Ann. of Nat. Hist. Sec. Ser. V. IX. p. 427. Nr. 1.

Cervus Antisiensis. Pucheran. Arch. du Mus. T. VI. p. 467, 490. Nr. I.

„ *(Furcifer) antisiensis.* Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. V. S. 380. Nr. 27.

„ *(Elaphus) Antisiensis.* Giebel. Säugeth. S. 338.

Furcifer Antisiensis. Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda. p. 226. Nr. 1.

Eine überaus ausgezeichnete Art, welche den Repräsentanten einer besonderen Gattung bildet, die aller Wahrscheinlichkeit zu Folge aber nicht mehr als zwei Arten umfasst.

In der Grösse kommt sie nahezu mit dem guianischen Mazamahirsche *(Reduncina Cariacou)* überein.

Ihr Kopf, welcher in der Gestalt grosse Ähnlichkeit mit dem des virginischen Mazamahirsches *(Reduncina virginiana)* hat, zeichnet sich durch eine stark gewölbte Stirne aus. Die Thränengruben sind ziemlich gross, die Ohren lang, schmal und zugespitzt, auf der Aussen- und Innenseite behaart und in der unteren Hälfte am Aussen- und Vorderrande mit längeren Haaren besetzt.

Das Körperhaar ist kurz und glatt anliegend, grob, trocken und brüchig, ähnlich wie bei den meisten ostindischen Hirscharten, viel biegsamer aber am Schwanze, zwischen den Ohren und an der Stirne, und am kürzesten an den übrigen Kopftheilen und den Gliedmassen.

Die Geweihe sind von einer höchst eigenthümlichen Form. Die verhältnissmässig sehr kurze, an der Rose mit Perlen besetzte Stange theilt sich in einer Entfernung von 1½ bis 2 Zoll oberhalb der Rose in zwei Äste, von denen der vordere nach vorwärts gerichtet ist und sich dann nach aufwärts und gegen die Spitze zu nach rück- und etwas nach einwärts wendet, während der hintere sich nach rück- und vorwärts biegt.

Die Färbung erscheint auf der Oberseite des Halses und längs der Mitte des Rückens, sowie auch an den Leibesseiten und der Aussenseite der Gliedmassen bis zum Hand- und Fersengelenke herab braun und gelblichweiss gesprenkelt, wodurch sie im Allgemeinen ein gelblich—graubraunes Aussehen gewinnt, während die Seiten des Kopfes aber und die Stirne bräunlichweiss gesprenkelt sind. Hierbei sind die einzelnen Haare an der Wurzel weisslich, sodann von einem nach oben zu viel dunkler werdenden bräunlichen Ringe umgeben, an welchen sich ein gelblichweisser schliesst und endigen in eine dunkelbraune Spitze. Nur an den Kopfseiten und an der Stirne sind die Spitzen der Haare weiss. Die untere Seite des Unterkiefers, die Kehle und die obere Hälfte des Vorderhalses sind weiss, die untere Hälfte desselben, die Brust und der Bauch einfärbig bräunlich und viel dunkler als die Oberseite, doch keineswegs in's Schwärzliche ziehend. Die Weichen und die Aftergegend sind weiss, die Gliedmassen auf der Aussenseite von der Hand- und Fussbeuge bis zu den Hufen herab einfärbig gelblich-graubraun, auf der Innenseite aber weiss. Der Schwanz ist in seiner vorderen Hälfte auf der Oberseite längs der Mitte mit einem schmalen aus Braun und Weiss gemischten Streifen gezeichnet, an den Rändern und in der hinteren Hälfte aber, sowie auch an der Spitze und auf der ganzen Unterseite weiss. Die Nasenkuppe ist schwarz und neben derselben befindet sich jederseits an der Oberlippe ein weisser Flecken, an welchen sich ein brauner schliesst, der sich nach rückwärts zu verlängert. Oberhalb der beiden Nasenlöcher zieht sich eine weisse Binde der Quere nach über die Schnauze, und über den Nasenrücken verläuft ein brauner Längsstreifen, der sich gegen die Stirne zu in zwei Äste theilt, die bis gegen die Rosenstöcke hinauf reichen. Die Ohren sind auf der Aussenseite graubraun und an der Wurzel mit einem graulichweissen, herzförmigen Fleken gezeichnet.

Das Weibchen unterscheidet sich vom Männchen nur durch geringere Grösse und dunklere Färbung.

Junge Thiere sind ungefleckt.

Körperlänge	3′ 11″—4′ 3″	Nach Tschudi.
Länge der Ohren	5″ 6‴	
Schulterhöhe	2′ 2″—2′ 4″	

Körperlänge von der Schnauzenspitze bis zur Schwanzwurzel . . .	3′	3″	6‴	**Nach Pucheran.**
Länge des Schwanzes . .		7″	1½‴	
„ der Ohren		4″	6½‴	
Höhe am Widerriste . .	2′	4″	1‴	
„ am Kreuze . . .	2′	5″	7½‴	
Länge der Geweihe . .		6″	8‴—7″.	

Vaterland. Süd-Amerika, wo diese Art, welche ausschliesslich nur die höchsten Gebirge bewohnt, eine sehr weite Verbreitung hat und sich auf der Andeskette von der Republik Ecuador, durch Peru bis nach Bolivia erstreckt.

In Ecuador wird sie hauptsächlich in der Umgebung des Chimborasso, Pichincha, Catopaxi und Cuyambe angetroffen.

In Peru ist es vorzüglich die östliche Abdachung der Küsten-Cordilleren, die sie bewohnt und wo sie sich im Mittelstriche jener Hochgebirge zwischen einer Höhe von 14.000—16.000 Fuss über der Meeresfläche aufhält. Diesen ihren Hauptwohnsitz verlässt sie nur zuweilen und höchst wahrscheinlich blos der Tränke wegen, da man sie mitunter auch schon in einer Höhe von 11.000 Fuss angetroffen hat.

In Bolivia bewohnt sie gleichfalls die östlichen Cordilleren und insbesondere um La Paz, Cochabamba und Chuquisaca.

„Taruga" ist der Name, welchen sie bei den Eingeborenen in Peru führt.

Das Pariser Museum ist im Besitze beider Geschlechter dieser Art.

Sie wurde von D'Orbigny zu Anfang des dritten Decenniums des gegenwärtigen Jahrhunderts entdeckt.

2. Der chilesische Gabelhirsch (*Creagroceros chilensis*).

Equus bisulcus. Molina. Saggio sulla storia nat. del Chile. p. 320.
„ *bisulcus.* Molina. Naturg. v. Chili. S. 284.
„ *bisulcus.* Gmelin. Linné Syst. Nat. T. I. P. I. p. 209. Nr. 6.
Guemul seu Huemul. Vidaure. Hist. regn. Chilens. V. IV. p. 87.
Cloven-footed horse. Shaw. Gen. Zool. V. II. P. II. p. 441.

Camelus equinus. Treviran. Biol. B. II. S. 179.
Anchenia? Huemul. Illiger. Prodrom. p. 101.
Hippocamelus dubius. Leuckart. De Equo bisulco Molinae. (1816).
Anchenia Huamel. H. Smith. Griffith Anim. Kingd. Nr. V. p. 764. Nr. 6.
Equus bisulcus. Fisch. Synops. Mammal. p. 433, 609. Nr. 6.*
Lama? bisulca. Fisch. Synops. Mammal. p. 433, 609. Nr. 6.*
Reh. Pöppig. Froriep's Notiz. (1829.)
Chevreuil. Férussac. Bullet. des Sc. nat. V. XIX. (1829). p. 95.
Cervequus andicus. Lesson. Nouv. Tabl. du règne anim. p. 173.
Cervus Chilensis. Gervais, Gay. Ann. des Sc. nat. (1846). p. 91.
„ *Chilensis.* Gay. Hist. nat. de Chile. Mammif. p. 159. t. 10. f. 1. (Schädel). t. II. (Thier.)
„ *(Capreolus) leucotis.* Gray. Proceed. of the Zool. Soc. V. XIX. (1849). p. 64. t. 12.
Capreolus leucotis. Gray. Ann. of Nat. Hist. Sec. Ser. V. V. p. 224.
Furcifer Huamel. Gray. Proceed. of the Zool. Soc. V. XX. (1850). p. 64. t. 12.
Capreolus? Huamel. Gray. Knowsley Menag. V. II. p. 66.
Furcifer Huamel. Gray. Ann. of Nat. Hist. Sec. Ser. V. IX. p. 427. Nr. 2.
Coassus Pudu. Gray. Ann. of Nat. Hist. Sec. Ser. V. IX. p. 433 Nr. 5.
Cervus Chilensis. Pucheran. Archiv. du Mus. T. VI. p. 484.
„ *(Furcifer) chilensis.* Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. V. S. 382. Nr. 27.*
„ *(Furcifer) antisiensis?* Wagner. Schreber Säugth. Suppl. B. V. S. 384.
„ *leucotis.* Giebel. Säugeth. S. 359.
Furcifer Huamel. Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda. p. 227. Nr. 2.
Pudu humilis. Gray. Catal. of Ungulata Furcipeda. p. 240. Nr. 1.

So gross die Übereinstimmung auch ist, welche diese Form in den meisten ihrer Merkmale mit dem Andes Gabelhirsche

(Creagroceros antisiensis) darbietet, und so unvollständig sie uns bisher auch bekannt geworden ist, so scheint doch aus den uns vorliegenden Beschreibungen hervorzugehen, dass sie eine aller Wahrscheinlichkeit nach specifisch von demselben verschiedene Form sei, und daher als eine selbstständige Art betrachtet werden dürfe.

Die wesentlichsten Merkmale, durch welche sie sich von der genannten Art unterscheidet, bestehen theils in der etwas abweichenden Beschaffenheit ihrer Behaarung, theils in der Verschiedenheit der Färbung ihrer einzelnen Körpertheile.

Bezüglich der Körpergrösse steht sie dem Andes Gabelhirsche nur wenig nach und auch die Thränengruben sind fast von derselben Grösse wie bei diesem.

Die Behaarung ist sehr reichlich und gewellt, doch weniger trocken und brüchig als bei der genannten Art.

Die Geweihe sind klein und bilden eine nur aus zwei Ästen bestehende, nach aufwärts gerichtete Gabel.

Die Färbung ist am ganzen Körper dunkelbraun und je nach den verschiedenen Körpertheilen gesättigter oder blasser röthlichgelb gesprenkelt, und zwar längs der Mitte des Rückens dunkler, am Scheitel zwischen den Ohren, auf der Oberseite des Halses und an den Gliedmassen heller, und an den Leibesseiten, sowie auch auf der Unterseite des Halses mehr rein gelblich. Jedes einzelne Haar ist von der Wurzel an seiner grösseren Länge nach graulich, worauf ein dunkelbrauner Ring folgt und über demselben ein röthlichgelber vor der schwarzen Spitze. Die Seiten des Kopfes sind graulichweiss und von derselben Färbung ist auch die Aussenseite der Ohren, während die Innenseite derselben von rein weisser Farbe ist. Der Nasenrücken ist tief dunkelbraun und hinter jedem Nasenloche befindet sich ein schwarzer Flecken. Der Unterkiefer ist an der Spitze weiss. Brust und Bauch sind schwärzlichbraun, besonders dunkel aber gegen den Hinterbauch. Die Weichen und die Steissgegend, sowie auch die obere Hälfte der Innenseite der Schenkel sind weiss und gelblich überflogen. Der Schwanz ist auf der Oberseite seiner grösseren Länge nach schwärzlich und an der Spitze, sowie auch auf der ganzen Unterseite weiss.

Körperlänge eines jungen Männchens von der Schnauzenspitze bis zur Schwanzwurzel . . .	3′	1″	11½‴	Nach **Pucheran.**
Länge des Schwanzes mit dem Haare		6″	10‴	
Länge der Ohren		5″	3¾‴	
Höhe am Widerriste . .	2′	1″	10‴	
„ am Kreuze	2′	3″	4‴.	

Vaterland. Süd-Amerika, woselbst diese Art, die nur in den höchsten zugänglichen Gegenden der Hochgebirge lebt, nicht nur auf den Cordilleren von Chili angetroffen wird, wo sie von der Provinz Colchagua bis zur Provinz Concepcion reicht, sondern sich auch nach Patagonien erstreckt und südwärts bis gegen die Magellan-Strasse hinabsteigt.

In Chili wird sie von den Eingeborenen mit den Namen „Guemul" oder „Huemul" und „Guamul" bezeichnet.

Das Pariser Museum, welches sich im Besitze eines jungen Männchens befindet und das Britische Museum zu London, sowie auch das Museum des Lord Derby zu Knowsley, welche beide ein weibliches Thier unter ihren Schätzen aufzuweisen haben, dürften bis jetzt wohl die einzigen Museen in Europa sein, die sich rühmen können diese Art zu besitzen.

Molina war es, der uns im Jahre 1782 zuerst Kunde von diesem Thiere gab, das er irrthümlicherweise für eine Pferdeart ansah, die er unter dem Namen *„Equus bisulcus"* nur sehr oberflächlich beschrieb.

Seine nächsten Nachfolger, welche dieses Thier nur nach Molina's Beschreibung kannten, beobachteten dasselbe bald für eine besondere Pferdeart, bald für eine Kameel- oder Lama-Art, und Leuckart erklärte es für eine eigene Gattung, die er mit dem Namen *„Hippocamelus"* bezeichnet hatte.

Erst im Jahre 1829 erhielten wir durch Pöppig, der eine Rehart in demselben erblicken zu dürfen glaubte, wieder eine weitere Nachricht über diese zweifelhafte Form, und es währte bis zum Jahre 1846, in welchem uns endlich Gervais und Gay sichere Aufschlüsse über dieselbe geben konnten, indem sie uns eine genauere Beschreibung dieses vielfach verkannten Thieres

mittheilten und dasselbe für eine eigenthümliche Hirschart erklärten, der sie den Namen „*Cervus chilensis*" gaben.

Auch Gray, der ein lebendes Exemplar derselben Hirschart in Lord Derby's Menagerie zu Knowsley zu sehen Gelegenheit hatte, lieferte eine Beschreibung von demselben und hielt es für eine noch unbeschriebene, zur Gattung Reh *(Capreolus)* gehörige Art, für welche er den Namen „*Capreolus leucotis*" wählte.

Zwei Jahre später änderte er aber seine Ansicht, und theilte diese Art unter dem Namen „*Furcifer Huamel*" ganz richtig in die Gattung Gabelhirsch *(Creagroceros)* ein, vermengte sie aber in einer späteren Arbeit fälschlich mit dem chilesischen Zwerghirsche *(Nanelaphus Pudu)*.

Ichthyologische Beiträge (VII).

Von dem w. M. Dr. **Franz Steindachner.**

I. Über die Sphyraena-Arten an der Westküste Amerikas.

1. Sphyraena argentea, Gird.

Diese Art wurde bereits zweimal von Girard (Proc. Acad. Nat. Sc., Philad. 1854, p. 144 und U. St. Pacif. R. R. Exped. & Surv. Zoology, Gen. Rep. Fishes p. 39, pl. 14) beschrieben, doch sind beide Beschreibungen mangelhaft und theilweise ungenau, so dass *Sphyraena argentea* von anderen nahe verwandten Arten derzeit nicht mit Sicherheit unterschieden werden könnte.

Die in den nachfolgenden Zeilen gegebene Beschreibung gründet sich auf die genaue vergleichende Untersuchung von acht Exemplaren aus der Bucht von Monterey, südlich von San Francisco, und von San Diego.

Die Kopflänge ist genau oder ein wenig mehr als $3^4/_5$mal in der Totallänge oder circa $3^1/_5$mal in der Körperlänge, die grösste Rumpfhöhe $2^1/_6$ mal (bei j. Indiv.) bis $2^2/_5$mal in der Kopflänge oder circa $8^1/_2$ — mehr als 10mal in der Totallänge, oder circa $7^3/_5$—9mal in der Körperlänge, die Pectorale 10—$9^2/_3$mal in der Körperlänge oder circa 3mal in der Kopflänge, der Augendiameter 8—9mal, die Schnauzenlänge $2^2/_5$ — mehr als $2^1/_2$mal, die Entfernung beider Rückenflossen von einander bei jüngeren Individuen fast 2mal, bei alten circa $1^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Körpergestalt ist sehr gestreckt wie bei *Sphyraena vulgaris* und fast walzenförmig bis in die Nähe des schwach comprimirten Schwanzstieles.

Der vorspringende Unterkiefer endigt nach vorne in einen kurzen fleischigen Anhang von konischer Gestalt, der bei alten Individuen zuweilen fast ganz verschwindet.

An den Seiten des Unterkiefers liegen jederseits circa 16 bis 20 stark comprimirte, dreieckige Zähne, welche gegen die Längenmitte des Kieferastes allmälig an Grösse zunehmen und hierauf gegen die Mundwinkel an Umfang abnehmen, doch so, dass die hintersten Zähne bedeutend grösser als die vordersten kleinsten Unterkieferzähne sind.

Vorne an der Symphyse des Unterkiefers liegen zwei mässig grosse Hundszähne, von denen jedoch einer schon bei Exemplaren mittlerer Grösse in der Regel ausfällt, während bei alten Individuen beide Hundszähne häufig verloren gehen.

Am Aussenrande des Zwischenkiefers bilden kleine, mit der stumpfen Spitze nach innen umgebogene konische Zähnchen, 60—70 an der Zahl, eine lange Reihe, welche bis zum hinteren Ende des Knochens reicht, nach vorne aber ein wenig vor dem ersten kleineren der beiden Hundszähne endigt, welche im vordersten Theile des Zwischenkiefers zunächst dessen Innenrande liegen. Nur selten kommt daselbst noch ein dritter Hundszahn zur Entwicklung.

Vomerzähne fehlen wie bei allen *Sphyraena*-Arten.

Die langen Gaumenbeine tragen vorne 4—5 mässig lange Hundszähne, von denen der zweite, seltener der dritte am längsten ist; an diese schliesst sich unmittelbar eine Reihe kleiner Zähne an, welche nach hinten ein wenig an Grösse abnehmen und in Form und Stärke jenen am Aussenrande des Zwischenkiefers sehr ähnlich sind.

Das hintere Ende des Oberkiefers fällt um mehr als $^1/_2$ Augenlänge vor das Auge, welches fast ganz genau in der Mitte der Kopflänge liegt.

Der flache dünne Kiemendeckel verschmälert sich nach hinten nach Art eines Dreieckes, doch ist sein hinterstes Ende faserig wie das des Unterdeckels. Der Kiemendeckel, Unterdeckel und die untere Hälfte des Zwischendeckels sind dicht beschuppt, ebenso die Schläfengegend hinter dem Auge bis in die Nähe des hinteren Vordeckelrandes. Am ganzen unteren Randstück des

Präoperkels sind gleichfalls Schuppen vorhanden, doch sind sie von der Kopfhaut überdeckt und nur in Umrissen sichtbar.

Zwei nach hinten divergirende Leisten liegen auf der Oberseite des Kopfes. Nur zunächst dem vorderen Ende divergiren sie gleichfalls, indem die kurzen Zwischenkieferstiele sich zwischen dieselben einschieben.

Die erste Dorsale beginnt vertical über der Insertionsstelle der Ventralen oder nur ganz unbedeutend hinter letzterer, die Anale unter dem fünften Strahle der zweiten Rückenflosse.

Die Entfernung der Spitze der Brustflossen von dem Beginne der ersten Dorsale ist bei jungen Individuen von circa 48 Ctm. Länge circa $5^2/_3$mal, bei alten $6^2/_3$mal in der Kopflänge enthalten. Der zweite höchste Stachel der ersten Dorsale erreicht nicht ganz die Länge der Pectoralen und letztere übertrifft die Länge der Ventralen circa um einen halben Augendiameter.

Die zweite Dorsale enthält in der Regel im Ganzen 10 ($^1/_9$) Strahlen; nur bei einem Exemplare unserer Sammlung liegen zwei einfache Strahlen vor den neun gegliederten. Der letzte Strahl der zweiten Dorsale und der Anale ist länger als der vorangehende.

Die Spitze der Brustflosse fällt weit vor den Ursprung der Ventralen.

Die Caudale ist am hinteren Rande tief dreieckig eingebuchtet, stets nicht unbedeutend länger als die Hälfte des Kopfes und vollständig beschuppt; die zweite Dorsale und die Anale sind schuppenlos, nur längs der Basis dieser beiden Flossen bemerkt man eine niedrige mit Schuppen bedeckte Hautfalte.

Die Seitenlinie durchbohrt bis zur Basis der mittleren Caudalstrahlen 154—162, und auf der Caudale noch 4—5 Schuppen. Über der Seitenlinie bis zur Basis des ersten Stachels der ersten Dorsale liegen die Schuppen in circa 22, unter der Seitenlinie bis zur Basis des Ventralstachels in circa 25—26 Längsreihen.

Die Schwimmblase ist wie bei *Sphyr. vulgaris* sehr lang und endigt nach vorne in zwei Hörner.

Rücken bis zur Seitenlinie stahlblau und metallisch glänzend, unterhalb derselben silberfarben, Bauchseite wie die zweite Dorsale und die Anale gelblich.

Totallänge der beschriebenen Exemplare 48—78 Ctm.

Sphyr. argentea kommt an der Westküste Nordamerikas von Cap San Lucas bis zur Bucht von Monterey sehr häufig vor und erreicht eine bedeutende Grösse. Wir sahen bei San Diego Exemplare von mehr als Meterlänge. Während meines zweimonatlichen Aufenthaltes in San Francisco in den Jahren 1872 und 1873 wurde diese Art nicht in einem einzigen Exemplare zu Markte gebracht und fehlte auch allen späteren Sendungen, welche ich von San Francisco erhielt, so dass *Sphyr. argentea* jedenfalls nicht häufig nördlich von Monterey vorkommen dürfte. Doch verirrt sie sich zuweilen weit nach Norden, bis in den Puget-Sund, da man mir in Seattle den Kopf einer grossen *Sphyr. argentea* (in Weingeist aufbewahrt), welche im Gig Harbour von einem italienischen Fischer gefangen wurde, als eine grosse Seltenheit zeigte.

2. *Sphyraena Forsteri* (C. V.) Blkr.

(nec Günth. Fische der Südsee, p. 211, Taf. 119, Fig. *A.*).

Von Cap San Lucas bis Panama und wahrscheinlich noch weiter südlich, erstreckt sich an der Westküste Amerikas der Verbreitungsbezirk einer zweiten *Sphyraena*-Art, *Sphyr. Forsteri*, die auch zunächst den Gesellschaftsinseln, Neu-Guinea, Java etc. heimisch ist.

Das Wiener Museum besitzt Exemplare von S. Bartholomé Bay und Panama und diese stimmen im Wesentlichen mit Dr. Bleeker's Beschreibung von *Sphyr. Forsteri* (Bijdr. tot de Kennis der Sphyraenoïden van d. ind, Archip. p. 13) (nicht aber mit der von Dr. Günther publicirten Beschreibung in dem Prachtwerke über die Fische der Südsee) überein, besitzen aber zahlreiche dunklere Querbinden am Rumpfe.

Die Körpergestalt ist sehr gestreckt, im Durchnitt oval, die grösste Leibeshöhe fast 9- nahezu 8mal in der Totallänge, die Kopflänge unbedeutend mehr als 3mal in der Körperlänge oder circa $3^5/_6$mal in der Totallänge.

Der Augendiameter ist bei Exemplaren von 42—51 Ctm. Länge ein wenig mehr als $6—6^2/_3$mal (bei Exemplaren von 320 bis 380‴ nach Blkr. $4^1/_2$ mal), die Schnauzenlänge nahezu $2^1/_4$

bis $2^1/_3$mal, die Länge der Pectorale $2^3/_4$—$2^1/_2$mal, die Leibeshöhe etwas mehr als $2^2/_5$ bis unbedeutend mehr als 2mal, die Stirnbreite circa 6mal in der Kopflänge enthalten.

Die Spitze der Pectorale fällt bei jüngeren Exemplaren genau unter oder noch ein wenig hinter den Beginn der ersten Dorsale, bei älteren unbedeutend vor diesen.

Der letzte Strahl der zweiten Dorsale und der Anale ist beträchtlich länger als der vorangehende. Die Ventrale ist stets vor der ersten Rückenflosse in vertikaler Richtung eingelenkt. Die Entfernung beider Dorsalen von einander kommt durchschnittlich der Hälfte der Kopflänge gleich.

Das Centrum des Auges liegt näher zum vorderen als zum hinteren Kopfende, der vordere Augenrand fällt genau in die Mitte der Kopflänge.

Der konische Anhang am vorderen Rande des vorspringenden Unterkiefers ist kurz. Die Hundszähne an der *Symphyse* des Unterkiefers, am Gaumen, in der inneren Zahnreihe des Zwischenkiefers sind sehr gross und auffallend stärker entwickelt als bei *Sphyr. argentea*.

Das hintere Ende des Oberkiefers fällt bei geschlossenem Munde in vertikaler Richtung nur unbedeutend vor, oder ein wenig hinter den vorderen Augenrand. Die untere Hälfte des Unterdeckels, das untere Randstück des Vordeckels und der ganze Zwischendeckel sind vollständig schuppenlos. Die Schläfengegend, der unter der vorderen Hälfte des Auges gelegene Theil der Wangen und der Deckel sind überschuppt, ebenso der grösste Theil der zweiten Dorsale, der Anale und die ganze Caudale.

Die Pectorale ist bedeutend länger als die Ventrale und überragt fast mit einem Drittel ihrer Länge die Einlenkungsstelle der letzteren. Die Caudale ist tief dreieckig am hinteren Rande eingeschnitten.

Längs der Seitenlinie liegen bis zur Basis der Caudale 110 bis 112 durchbohrte Schuppen, über der Seitenlinie bis zur Basis des ersten Stachels der ersten Dorsale circa 14—15, zwischen dem letzten Strahle der zweiten Dorsale und der Seitenlinie 9—11, zwischen der Seitenlinie und dem Ventralstachel 15—16, zwischen dem letzten Afterflossenstrahl und der Seitenlinie 9—10 Längsschuppenreihen.

20—23 dunklere verschwommene Querbinden laufen bei Weingeistexemplaren vom Rücken gegen die Bauchseite herab, ohne letztere ganz zu erreichen.

D. 5/$\frac{1}{9}$. A. 2/8. L. lat. 110—112 (bis z. C.).

San Bartholomé Bay, Panama. Länge der beschriebenen Exemplare 42—51 Ctm.

Die von Dr. Günther (Fische der Südsee) als *Sphyr. Forsteri* beschriebene und abgebildete Art besitzt nur 90 Schuppen längs der Seitenlinie, zeigt überdies ein viel kleineres Auge, einen bedeutend kürzeren letzten Strahl in der zweiten Dorsale und in der Anale, eine seichter und zwar halbmondförmig eingebuchtete Caudale und eine gedrungenere Kopfform als die von mir untersuchten Exemplare (von der Westküste Amerikas), welche ich nach Cuvier's und Valenciennes', insbesondere aber nach Dr. Blecker's ausführlicher Beschreibung zu *Sphyr. Forsteri* beziehen zu müssen glaube, wenngleich diese Autoren das Vorkommen von Querbinden am Rumpfe nicht erwähnen.

Cuvier's und Valenciennes' Schilderung dieser Art ist wohl sehr unvollständig und theilweise nur nach einer vielleicht nicht ganz correcten Zeichnung entworfen, so dass sie kaum zu einer sicheren Artbestimmung in zweifelhaften Fällen ausreichen dürfte, doch bemerken die beiden berühmten Verfasser der „Histoire naturelle des Poissons" auf Seite 509 des 7. Bandes ausdrücklich, dass das Auge von *Sphyr. Forsteri* C. V. sehr gross sei (wie bei den hier von mir beschriebenen Exemplaren), was mit Dr. Günther's Abbildung der, wie ich glaube, irrig als *Sphyr. Forsteri* gedeuteten Art (Fische der Südsee, Taf. 119, Fig. *A*) in vollem Widerspruche steht. Anderseits entspricht die erwähnte Abbildung auch nicht dem kurzen beschreibenden Texte des Verfassers, denn nach Dr. Günther soll die Seitenlinie nur 90 Schuppen durchbohren, während man in der Fig. *A* der Taf. 119 deren mehr als 120 zählen kann. Dagegen dürfte wahrscheinlich *Sphyr. acutipinnis* Day mit *Sphyr. Forsteri* identisch sein.

Sphyr. Güntheri Haly von Colon (Ann. Magas. Nat. Hist. Ser. IV., Vol. XV., pag. 270), ist, nach der Beschreibung Haly's zu urtheilen, bezüglich der Zahl der Schuppen zwischen *Sphyr. argentea* und *Sphyr. Forsteri* einzureihen; es liegen nämlich bei

derselben 130 Schuppen längs der Seitenlinie; der Augendurchmesser beträgt mehr als $^1/_7$ der Kopflänge, und die erste Dorsale beginnt in verticaler Richtung über die Spitze der Pectoralen und ein wenig hinter der Wurzel der Ventralen (wie bei *Sphyr. Forsteri*).

II. Agonostoma Forsteri Bl. Schn.

Wir erhielten zahlreiche Exemplare dieser Art aus dem Murray-River in Süd-Australien von 13—26 Ctm. Länge, und überzeugten uns, dass die Zahl der Schuppen zwischen dem oberen Ende der Kiemenspalte und der Basis der Caudale mit dem Alter nicht unbedeutend zunehme, welche Eigenthümlichkeit für die Artbestimmung von Wichtigkeit ist.

Bei jungen Individuen von 13—15 Ctm. Länge liegen nämlich nur 55—57, bei alten von 21—26 Ctm. Länge aber bereits 62 Schuppen in einer Längsreihe an den Seiten des Rumpfes. Die grösste Leibeshöhe ist bei ersteren ferner $4^2/_3$ bis 5mal, bei letzteren aber 5—$5^3/_4$mal, die Kopflänge bei alten Exemplaren genau oder ein wenig mehr als 5mal in der Totallänge enthalten. Die Breite des knöchernen Theiles der Stirne beträgt bei jungen Individuen nur $^1/_4$ der Kopflänge und ist bei alten circa $3^1/_2$mal in der Kopflänge begriffen.

Bei einigen Exemplaren liegen unmittelbar am Rande der Unterlippe haarförmige, horizontal gestellte Zähnchen; in diesem Falle erscheint der Unterlippenrand dünn und fast schneidig, bei anderen fehlen sie spurlos und der Unterkieferrand erscheint dann gerundet. Nach innen folgen stets 1—2 Reihen zarter kurzer Zähne, welche bald festsitzen, bald aber ziemlich beweglich sind. Mehr oder minder zusammenfliessende Gruppen sehr kurzer Zähne liegen auf der Zunge. Die Zähne am Vomer sind stets bedeutend grösser als die Zungenzähne, zahlreich, und bilden eine bogenförmige Querbinde. Die Zähne auf den Pterygoid- und Gaumenbeinen sind ein wenig kleiner als die Vomerzähne. Das Auge ist unbedeutend länger als die Schnauze und circa $^1/_4$ der Kopflänge gleich.

Die Schuppen sind am vorderen Rand abgestutzt, am ganzen freien Felde mit schwach nach hinten convergirenden Radien versehen und am freien hinteren gerundeten Rande stets fein

gezähnt; gegen den Schwanz ist bei wohlerhaltenen Exemplaren sogar die ganze Aussenseite des freien Schuppenfeldes dicht gezähnt. Zehn verticale Schuppenreihen liegen zwischen dem hinteren Rande des Praeorbitale und dem hinteren Winkel des Vordeckels in der Wangengegend, und 19 Längsschuppenreihen zwischen der Basis des ersten Stachels der ersten Dorsale und der Bauchlinie in vertikaler Richtung.

III. Myxus (Neomyxus) Sclateri, n. sp.

Char. Lippenzähne beider Kiefer in zwei Reihen, plattgedrückt, dreispitzig mit schlankerem Stiele. Unterlippe umgeschlagen. Vomer- und Gaumenzähne fehlend. Oberkiefer bei geschlossenem Munde unter dem Praeorbitale verborgen liegend. Sämmtliche Flossen mit Ausnahme der ersten Dorsale beschuppt. Pectorale kurz, nicht bis zum Beginn der ersten Dorsale zurückreichend.

D. $4/\frac{1}{9}$. A. 3/10, L. l. c. 43—44 (bis z. Beg. d. C.). L. tr. 14.

Beschreibung.

In der Gestalt der Lippenzähne im Zwischen- und Unterkiefer unterscheidet sich *Myx. Sclateri* so wesentlich von den übrigen bisher bekannten *Myxus*-Arten, dass ich diese Art als Repräsentant einer besonderen Untergattung hinstellen möchte.

Die Lippenzähne sind beweglich, ziemlich lang und zahlreich, an der Basis schlanker als gegen das freie Ende zu, und theilen sich gegen letzteres ausnahmslos in drei Spitzen. Sie liegen durchschnittlich in zwei, hie und da schiefgestellten kurzen Reihen dicht hintereinander.

Die Unterlippe ist umgeschlagen, so dass die an derselben sitzenden Zähne nach unten und aussen gekehrt sind, doch biegen sie sich gegen die Spitze zu ein wenig auf. Die Unterkiefermitte springt an der Symphyse stumpf, knopfförmig vor und schiebt sich in einen tiefen Einschnitt am vorderen Ende der Zwischenkieferhälften. Der Seitenrand der Unterkieferhälften, die vorne unter einem spitzen Winkel zusammentreffen, wird bei geschlossenem Munde vom Zwischenkiefer überdeckt.

Die Mundspalte steigt schief nach vorne an und ist etwas länger als breit. Die Oberlippe ist ziemlich stark entwickelt, die beiden Unterkieferhälften stossen vorne unter einem spitzen Winkel zusammen. Die Mundwinkel fallen ein wenig vor den vorderen Augenrand. Das Praeorbitale deckt bei geschlossenem Munde den Oberkiefer vollständig und ist im hintersten Theile des unteren Randes deutlich gezähnt.

Das Auge entbehrt eines Fettlides und ist ein wenig kürzer als die Schnauze.

Der Augendiameter ist circa $3^3/_4$—4mal, die Schnauzenlänge circa 3—$3^1/_6$mal, die Stirnbreite circa $2^1/_5$mal, die grösste Kopfbreite zwischen den Deckeln circa $1^3/_5$mal in der Kopflänge, letztere selbst circa 4mal in der Körperlänge enthalten und genau oder nahezu der grössten Rumpfhöhe gleich.

Der untere Rand des Vordeckels bildet mit dem hinteren aufsteigenden und stark geneigten Rande einen spitzen Winkel. Der ganze Kopf, mit Ausnahme der Kiefer, ist beschuppt.

Die Oberseite des Kopfes zeigt querüber nur eine äusserst schwache Wölbung, die Seiten des Kopfes fallen schief nach unten und innen ab. Die Kopfform ist im Durchschnitte dreieckig, nach vorne verschmälert. Die obere Kopflinie erhebt sich ohne Krümmung nur sehr wenig nach hinten, ebenso die Rückenlinie bis zur zweiten Dorsale; die Bauchlinie dagegen beschreibt von der Spitze des Unterkiefers bis zum hinteren Ende der Anale einen stark gekrümmten Bogen. Der Rumpf ist comprimirt.

Die hoch gelegenen zugespitzten Brustflossen stehen an Länge dem Kopfe nicht ganz um einen Augendiameter nach und endigen mit ihrer Spitze circa um vier Schuppenlängen vor den Beginn der ersten Dorsale.

Der Beginn der ersten Dorsale liegt ein wenig näher zum Beginn der Caudale, als zum vorderen Kopfende. Der höchste erste Stachel dieser Flosse ist halb so lang wie der Kopf, und gleicht der grössten Höhe der zweiten Dorsale am ersten gespaltenen Strahle.

Der obere schief gestellte freie Rand der zweiten Rückenflosse ist wie der untere Rand der Anale concav.

Die Anale ist kaum höher als die zweite Dorsale und beginnt ein wenig vor letzterer. Die Länge der Ventrale beträgt nur

unbedeutend mehr als $^2/_3$ der Kopflänge, die Spitze derselben fällt unter die Basismitte der ersten Dorsale.

Die Caudale gleicht dem Kopfe an Länge, die geringste Höhe des Schwanzstieles erreicht nahezu die Hälfte der grössten Rumpfhöhe über der Spitze der zurückgelegten Ventralen.

Die Schuppen sind ganzrandig, dicht und sehr fein concentrisch gestreift, und am grösseren überdeckten Felde auch mit Radien geziert. Die grössten Rumpfschuppen liegen am Rücken, etwas vor dem Beginn der ersten Dorsale. 30 Schuppen zwischen dem ersten Stachel der ersten Dorsale und dem vorderen Schnauzenrande, 43—44 zwischen dem oberen Ende der Kiemenspalte und der Basis der mittleren Caudalstrahlen in einer Längsreihe, 14 zwischen der Basis des ersten Stachels der ersten Dorsale und der Bauchlinie, 9 am Schwanzstiele in einer Querreihe. Eine sehr lange Flügelschuppe an der Basis der ersten Dorsale, eine etwas kürzere an der der Ventralen.

Rumpf goldbraun, Flossen fast schwärzlichbraun, Unterseite des Unterkiefers hell perlgrau. Deckelstücke heller goldbraun als die Seite des Rumpfes.

Fundort: Kingsmill- und Sandwichs-Inseln.

IV. Percis filamentosa, n. sp.

D. 5/21—22. A. 17—18. L. lat. 58—60 (+4—5 auf d. C.).

Die Höhe des Rumpfes ist $6^1/_3$—$5^2/_3$mal, die Kopflänge $4^2/_5$ bis $4^3/_5$mal in der Totallänge, der Augendiameter etwas mehr als 4mal, die Schnauzenlänge circa $3^3/_5$mal, die Stirnbreite $9^1/_2$ bis 10mal in der Kopflänge enthalten.

Der Kiemendeckel endigt in einen spitzen Stachel; der Vordeckelrand ist ziemlich stark gezähnt, viel dichter (und etwas zarter) der freie, schief gestellte Rand des Unterdeckels, insbesondere zunächst dem oberen hinteren Ende des Knochens. Die Mundwinkel fallen in vertikaler Richtung unter den vorderen Augenrand. Stirne, Schnauze und Praeorbitale schuppenlos, 6—7 horizontale Schuppenreihen an den Wangen unter dem Auge bis zum unteren Rand des Vorderdeckels.

Die zugespitzte Ventrale ist nahezu um eine Augenlänge kürzer als der Kopf, und reicht nicht ganz zum Beginn der Anale zurück. Die Pektorale ist kaum kürzer als die Ventrale, überragt

sie aber nach hinten nicht unbedeutend, da sie erst hinter der Basis derselben eingelenkt ist.

Die Dorsalstacheln erheben sich ziemlich rasch bis zum 4., dessen Höhe der Länge eines Auges gleicht oder sie noch ein wenig übertrifft. Der letzte 5. Stachel der ersten Dorsale ist kürzer als der dritte.

Die ersten fünf oder sechs Strahlen der zweiten Dorsale sind stark fadenförmig verlängert; der längste zweite Strahl ist etwas mehr als $1-1^2/_5$mal länger, der sechste bei einem Exemplar von 11 Ctm. Länge nur wenig kürzer als der Kopf. Bei einem kleineren Exemplare unserer Sammlung, bei dem nur die ersten fünf Strahlen der zweiten Dorsale verlängert sind, erreicht der fünfte Strahl etwas mehr als $^2/_3$ einer Kopflänge.

Die folgenden Gliederstrahlen derselben Flosse nehmen allmälig an Höhe ab, so dass der letzte bis auf den Grund gespaltene Strahl nur wenig länger als der Augendiameter ist.

Der hintere Rand der Caudale beschreibt einen sehr flachen Bogen.

$5^1/_2$ Schuppenreihen liegen zwischen der Basis des ersten Stachels der ersten Dorsale und der Seitenlinie, 12—13 zwischen letzterer und der Basis des ersten Analstrahles, und 14 zwischen der Linea lateralis und der Bauchlinie in einiger Entfernung von der Anale.

Die Schuppenreihe der Seitenlinie ist von den Schuppen der beiden angrenzenden Reihen fast ganz überdeckt.

Die Caudale und die Aussenfläche der Pectorale sind fast vollständig überschuppt.

Zwei Reihen von grauen Binden und Flecken zieren die Seiten des Rumpfes Die Binden der oberen Reihe, acht an der Zahl, reichen vom Rücken bis zur Seitenlinie herab und spitzen sich nach unten nach Art eines Dreieckes zu; sie sind paarweise einander genähert und im unteren Theile an den Rändern intensiv schwarzbraun gefleckt. Abwechselnd mit diesen oberen Binden liegt unterhalb der Seitenlinie eine zweite Reihe vertikal gestellter Flecken, und zwar stets ein grosser ovaler verschwommener Fleck unter und zwischen je einem Paare der oberen dreieckigen Querbinden, auf welchen dann ein viel schmälerer, aber eben so hoher Fleck oder Querstrich folgt. An der Basis der oberen

Caudalstrahlen ist stets ein intensiv braun gefärbter Fleck entwickelt, zuweilen ein kleinerer an der der unteren Strahlen. Eine graue Binde zieht etwas hinter der Mitte des unteren Augenrandes über die Wangen vertical herab. Die Oberlippe zeigt eine grauviolette Färbung.

Der mittlere Theil der Unterfläche der Ventralen ist grauviolett. Die zweite Dorsale und die Anale ist auf grauweissem Grunde undeutlich, etwas dunkler, gefleckt, und die Flecken bilden daselbst schiefe Binden.

Durch die fadenförmige Verlängerung der ersten 5—6 Strahlen der zweiten Dorsale unterscheidet sich *Percis filamentosa* von allen bisher bekannten Arten dieser Gattung, in der Körperform und Zeichnung der Rumpfseiten zeigt sie eine grosse Ähnlichkeit mit *Percis punctata* (? C. V.) Day (Fishes of India, pag. 263, pl. 58, Fig. 1); ich halte es daher nicht für unwahrscheinlich, dass die von mir als *Percis filamentosa* beschriebene Exemplare vielleicht? nur Männchen von *P. punctata* sein könnten, doch sollen nach Day bei letzgenannter Art 16 Schuppenreihen unterhalb der Seitenlinie liegen (bei *P. filamentosa* nur 14).

Fundort (nach Salmin): Singapore.

Die hier beschriebenen drei Exemplare der Wiener Sammlung sind 10—11$^1/_2$ Ctm. lang.

Leptobrama, n. gen.

Char. Körpergestalt gestreckt, stark comprimirt, chorinemusähnlich.

Zahlreiche spitze Zähnchen in beiden Kiefern mit etwas längeren in der innersten Reihe. Noch kleinere Zähne am Vomer, auf den Gaumenbeinen und auf den Pterygoidknochen. Dorsale viel kürzer als die Anale, beide (wie die übrigen Flossen) vollständig beschuppt, mit stufenförmig ansteigenden, eng aneinanderliegenden schlanken Stacheln am Vorderrand dieser Flossen. Schuppen festsitzend, rauh.

V. Leptobrama Mülleri, n. sp.

Char. Leibeshöhe zwischen dem Beginne der Dorsale und Anale circa 3mal, Kopflänge 4$^1/_2$mal in der Körperlänge enthalten. Schnauze kurz, Kiefer nach vorne gleich lang Mundspalte etwas schief gestellt; hinteres Ende des Ober-

kiefers in vertikaler Richtung unter den hintern Augenrand fallend. Deckel gewölbt, in eine glatte kurze, dreieckige Spitze auslaufend. Vordeckel ganzrandig. Dorsale ein wenig hinter der Anale beginnend, näher zur Basis der Caudale als zum vorderen Kopfende gelegen, mit vier, Anale mit drei schlanken Stacheln. Ventrale kurz, unterhalb der Basis des untersten Pectoralstrahles eingelenkt. Caudale am hinteren Rande concav. Oberes Drittel der Körperseiten dunkelgrau, sonst silberfarben. Ein grosser schwarzer Fleck am oberen vorderen Ende der Dorsale. Seitenlinie über der Pectorale gebogen.

D. 4/17. A. 3/27. L. lat. circa 76 (bis z. Beg. der Caud.). L. tr. circa 25 (zwischen D. u. A.).

Beschreibung.

In der Körperform nähert sich diese Art auffallender Weise manchen *Chorinemus-* oder *Lichia*-Arten, nach der Flossenbildung und Beschuppungsweise aber glaube ich sie in die Nähe der Gattung *Brama* reihen zu müssen.

Der Körper ist sehr stark comprimirt, der Kopf kurz; die obere Profillinie des Körpers erhebt sich mässig von der Schnauzenspitze bis zum Beginne der Dorsale und ist am Kopfe ein wenig stärker gebogen als am Rücken, der fast geradlinig ansteigt. Die Bauchlinie senkt sich von der Kehlgegend bis zum Beginne der langen Anale ohne Krümmung und erhebt sich hierauf rascher längs der Basis der Afterflosse. Die geringste Leibeshöhe am Schwanzstiele gleicht $^1/_3$ der grössten.

Die Schnauze ist sehr kurz und circa $4^3/_4$ mal, der Augendurchmesser circa $3^1/_2$mal, die grösste Kopfbreite in der Deckelgegend nicht ganz 2mal, die Stirnbreite circa $3^3/_5$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Mundspalte ist lang und steigt schief nach vorne an. Zahlreiche spitze bewegliche Zähnchen liegen im Unter- und Zwischenkiefer und bilden schmale Binden. In beiden Kiefern enthält die innerste Zahnreihe etwas längere Zähne, im Unterkiefer liegen die äusseren kleinsten Zahnreihen bereits an der Aussenseite des Knochens. Am Vomer und Gaumen vereinigen sich die Zähne zu einer einzigen Binde, die vorne unter einem

sehr spitzen Winkel mit der der entgegengesetzten Seite zusammentrifft. Die Pterygoidzähne sind sehr klein und zahlreich und bilden jederseits eine breite Binde.

Nur die Schnauze und der vordere Theil der Stirne ist schuppenlos. Die Mitte der Kopfoberseite erhebt sich kielförmig wie der Vorderrücken bis zum Beginn der Dorsale.

Der aufsteigende Rand des Vordeckels ist ein wenig nach hinten und unten geneigt, der viel kürzere untere Rand schwach gebogen, der Vordeckelwinkel nahezu ein rechter.

Der Kiemendeckel endigt nach hinten in eine glatte, steife dreieckige Spitze.

Die Pectorale ist schwach sichelförmig gebogen; ihre Länge gleicht der des Kopfes mit Ausschluss der Schnauze. Der zweite ziemlich breite einfache Pectoralstrahl ist stark plattgedrückt. Die Ventrale übertrifft an Länge die Hälfte des Kopfes nicht bedeutend und erreicht circa $^2/_3$ der Pectorallänge.

Die Basis des ersten Dorsalstachels ist eben so weit vom hinteren Augenrande wie vom Beginne der mittleren Caudalstrahlen entfernt, die Basislänge der Dorsale übertrifft die Kopflänge circa um einen halben Augendiameter. Die ganze Dorsale ist dicht von Schuppen umhüllt und am zweiten gespaltenen Strahle am höchsten.

Der vierte höchste Dorsalstachel ist circa $1^3/_4$mal, der zweite gespaltene Dorsalstrahl circa $1^1/_3$mal in der Kopflänge enthalten. Vom 8. getheilten Flossenstrahl bis zum letzten sind die Strahlen der Dorsale unter sich fast gleich hoch und etwas kürzer als das Auge.

Auch in der Anale ist der vorderste Theil am höchsten, doch ein wenig niedriger als der entsprechende Theil der Dorsale. Die Analstrahlen nehmen wie in der Dorsale vom 2. gespaltenen Strahle bis zum 7. oder 8. rasch an Höhe ab, die übrigen Strahlen gleichen einander durchschnittlich und erreichen nicht ganz eine Augenlänge. Der dritte höchste Analstachel übertrifft ein wenig $^3/_5$ der Kopflänge.

Die Basislänge der Anale gleicht circa $1^3/_5$ Kopflänge, und ist nicht ganz $1^1/_2$mal bedeutender als die der Rückenflosse. Die am hinteren Rande fast dreieckig eingeschnittene Caudale übertrifft an Länge den Kopf um circa $^3/_5$ eines Augendiameters.

Die Schuppen nehmen gegen den Schwanzstiel allmälig an Grösse zu und fühlen sich rauh an, da sie nicht nur am hinteren Rande, sondern auch zunächst diesem an der Aussenfläche fein gezähnt sind.

Eine lange spitze Flügelschuppe liegt an der Basis des Ventralstachels und eine breitere an der Pectoralachsel auf einer Hautfalte, die sich an die Hinterseite der Pectoralstrahlen (ein wenig hinter der Flossenbasis) anheftet.

Fundort: Townsville, Clevelandsbay, Queensland.

Das hier beschriebene Exemplar ist $16^1/_2$ Ctm. lang und Eigenthum der kÖngl. Sammlung zu Stuttgart, der es von Baron Dr. von Müller in Melbourne eingesendet wurde.

VI. Luciosoma Bleekeri, n. sp.

Körperform gestreckt, comprimirt, Kopf vorne zugespitzt endigend.

Kopflänge etwas weniger oder unbedeutend mehr als 5mal in der Totallänge, $3^2/_3$—$3^6/_7$mal in der Körperlänge, grösste Rumpfhöhe etwas mehr als 5—$5^4/_5$mal in der Totallänge oder 4—$4^1/_2$mal in der Körperlänge, Augendiameter $3^3/_4$ — 4mal, Stirnbreite 3mal in der Kopflänge enthalten. Die Länge der Schnauze übertrifft ein wenig die des Auges. Die Oberkieferbarteln, jederseits zwei, sind unter sich gleich lang, eben so lang wie das Auge.

Die Mundspalte ist sehr lang und erhebt sich schief nach vorne. Das vordere Ende des Unterkiefers ist knopfförmig verdickt und aufwärts gebogen, das hintere Ende des Oberkiefers fällt ein wenig vor die Augenmitte. Die drei hinteren Knochenplatten des Augenringes lassen einen Theil der Wangen vor dem hinteren Rande und über der unteren Randleiste des Vordeckels unbedeckt.

Die obere Profillinie des Körpers erhebt sich von der Schnauzenspitze allmälig bis zum Beginn der Dorsale und ist hinter dem Kopfe am Rücken entweder sehr schwach gebogen oder vollkommen gerade. Die Bauchlinie ist bis zum hinteren Ende der Anale mehr oder minder schwach bogenförmig gekrümmt, und zwar bei Weibchen bedeutender als bei den schlankeren Männchen.

Die Pectorale ist schwach sichelförmig gebogen, bei Weibchen nahezu, bei Männchen eben so lang wie der Kopf. Bei letzteren überragt die Spitze der Brustflossen die Einlenkungsstelle der Ventralen und reicht bis zu dieser bei den Weibchen. Der erste Ventralstrahl ist stets etwas länger als der folgende Strahl, fällt aber mit seiner Spitze um $2^1/_2$—4 Schuppenlängen vor den Beginn der Anale.

Die Länge der Ventrale ist circa $1^2/_5$—$1^2/_3$mal in der der Pectorale, oder circa $1^1/_2$—$1^3/_5$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Dorsale beginnt vor der Anale in verticaler Richtung, der letzte Dorsalstrahl liegt dem ersten oder zweiten Analstrahl gegenüber.

Der untere Caudallappen ist etwas länger als der obere und übertrifft durchschnittlich die Kopflänge um einen halben Augendiameter.

Die Seitenlinie senkt sich hinter dem Kopfe bis zur Ventralgegend und lauft dann in fast horizontaler Richtung tief unter der Höhenmitte des Rumpfes bis zum Schwanzstiele. Unmittelbar vor der Caudale erhebt sie sich ein wenig.

$5^1/_2$—6 Längsschuppenreihen liegen zwischen dem Beginne der Dorsale und der Seitenlinie, zwei zwischen letzterer und der Ventralbasis und fünf bis zur Mittellinie des Bauches vor der Ventralen. Die Seitenlinie durchbohrt 46—47 Schuppen, von denen vier auf der Caudale liegen.

Die Schuppen nehmen gegen die Caudale allmälig an Grösse ab, und sind mit zahlreichen zarten Radien (circa 6—8) geziert.

Fast längs der Höhenmitte des Rumpfes zieht eine grauschwarze Binde hin, die sich zuweilen stellenweise in eine schwach unterbrochene Fleckenreihe auflöst. Diese Binde streift nur am Schwanzstiele mit ihrem unteren Rande die Seitenlinie und zieht sich, an Breite zunehmend, über die 4—5 zunächst über der Höhenmitte der Caudale gelegenen Flossenstrahlen fast bis zum hinteren Rand derselben fort. Die Schuppen über die Seitenbinde sind am hinteren Rande äusserst fein grau punktirt.

D. 9. A. 9—10. P. 15. V. 9. L. lat. 46—47 (davon 4 auf d. Caud.).

$$\text{L. tr. } \frac{5^1/_2\text{—}6}{\frac{1}{2.}}$$

Fundort: Meinam-Fluss bei Bangkok.

Diese Art ist sehr nahe verwandt mit *Luciosoma setigerum* Blkr. aus den Flüssen von Java und Sumatra, doch durchbohrt die Seitenlinie 46—47 Schuppen (43 bei *L. setigerum*), und der erste Ventralstrahl ist bedeutend kürzer als bei letztgenannter Art. Auch fehlt bei *L. Bleckeri* die dunkle Binde an dem oberen und unteren Caudallappen, zunächst dem oberen und unteren Flossenrande, während eine mittlere Caudalbinde als directe Fortsetzung der Seitenbinde vorhanden ist.

VII. Pangasius siamensis, n. sp.

D. 1/7. A. 35—36. P. 1/12. V. 1/5.

Leibeshöhe etwas mehr als 4mal, Kopflänge bis zum hinteren Deckelrande) nahezu $5^1/_3$—$5^1/_4$mal in der Körperlänge, Augendiameter nahezu $3^1/_3$—$3^2/_3$mal in der Kopflänge enthalten.

Die vorne oval gerundete Schnauze überregt den Mundrand und der Unterkiefer ist kürzer als der Zwischenkiefer, so dass bei unterer Ansicht der Mundspalte die Zahnbinde des Zwischenkiefers frei sichtbar ist. Die Gaumenzähne bilden vier kleine getrennte Gruppen, von denen die beiden mittleren, vorderen ähnlich wie bei *Pang. micronema* mehr als 2mal so breit wie die hinteren sehr schmalen sind.

Die Maxillarbarteln sind bedeutend länger als der Kopf (c. $1^1/_2$ mal) und reichen, horizontal zurückgelegt, mit ihrer Spitze über die Mitte des steifen Theiles des Pectoralstachels zurück.

Die Unterkieferbarteln sind nur wenig kürzer als die Maxillarbartfäden. Die Oberseite des Kopfes ist von einer dicken Haut umgeben, nur am Occipitalfortsatz ist die Kopfhaut dünner.

Der Stachel der Dorsale und der Pektorale endigt in einen fadenförmigen, plattgedrückten, gegliederten Fortsatz; letzterer ist am Dorsalstachel eben so lang wie der steife Theil desselben, beide zusammen übertreffen bedeutend den Kopf an Länge, so dass die Höhe des ganzen Dorsalstachels $^2/_7$ der Körperlänge gleichkommt und die grösste Rumpfhöhe bedeutend übertrifft.

Das gegliederte bewegliche Endstück am Pectoralstachel ist viel kürzer als der steife Theil desselben und nur wenig länger als das Auge. Die Totallänge des Brustflossenstachels übertrifft die Kopflänge circa um einen halben Augendiameter und ist circa

$4^1/_2$mal in der Körperlänge enthalten, während der steife Theil desselben circa um $^2/_3$ Augenlängen kürzer als der Kopf und etwas länger als der entsprechende Theil des Dorsalstachels ist.

Der hintere Rand des Dorsalstachels ist nicht sehr stark gezähnt, etwa wie bei *P. micronema* Blkr.; der innere Rand des breiteren platten Pectoralstachels trägt etwas längere Hakenzähne. Unter dem Humeralfortsatze liegen 3—4 Porenmündungen.

Die Ventrale ist kurz, circa halb so lang wie der Kopf und reicht genau oder nahezu bis zur kleinen Analmündung.

Die längsten Analstrahlen (7.—9.) stehen der Kopflänge kaum um eine ganze Schnauzenlänge nach, die Basislänge der Anale beträgt nahezu zwei Kopflängen.

Die obere Profillinie des Kopfes erhebt sich ziemlich rasch bis zum Beginne der Dorsale und ist hinter dem Auge bis zum Beginn des Occipitalfortsatzes schwach concav. Von der Dorsale bis zur Caudale läuft die Rückenlinie fast horizontal fort. Die Bauchlinie ist von der Kehle bis zum Beginn der Anale mehr oder minder stark gebogen, convex; längs der Anale erhebt sie sich allmälig, ohne Krümmung, bis zum Schwanzstiele, dessen geringste Höhe $2^1/_3$—$2^3/_5$mal in der grössten Rumpfhöhe oder circa 2mal in der Kopflänge (bis zur Kiemenspalte) enthalten ist.

Die Fettflosse ist sehr klein, äusserst schmal und liegt dem 25. oder 26. Analstrahle gegenüber.

Die ganze Oberseite des Kopfes, der Rücken und eine schmale Binde längs der Seitenlinie sind bleifarben, das hintere Randstück der Caudale ist grau punktirt. Eine undeutlich abgegränzte Längsbinde im mittleren Theile des oberen und unteren Caudallappens. Rest des Körpers silberweiss. Flossen gelblich. Zuweilen dehnt sich die dunkle Seitenbinde in geringer Entfernung hinter der Kiemenspalte zu einem ovalen Fleck aus.

Fundort: Meinam-Fluss bei Bangkok.

Länge der beschriebenen Exemplare mit Ausschluss der Caudale 19—20, mit dieser circa 25—26 Ctm.

Durch die Länge der Kieferbarteln nähert sich diese Art am meisten dem *Pangasius macronema* Blkr. (von Siam, Borneo und Java), durch die Form der vier Zahnbinden am Gaumen aber dem *Pang. micronema* Blkr., durch die Grösse der Augen und Kopf-

form dem *Pang. rios* Blkr. Doch halte ich es nicht für sehr unwahrscheinlich, dass sich aus der Untersuchung einer grösseren Reihe von Exemplaren die Identität von *P. siamensis m.* mit (dem nicht gut abgebildeten) *P. macronema* Blkr. ergeben dürfte.

VIII. Über zwei neue Fischarten von den Galapagos-Inseln.

Cratinus, n. gen. *(Percidae)*.

Char. Körpergestalt stark gestreckt. Dorsale tief eingebuchtet, am stacheligen Theile mit mehreren sehr stark verlängerten biegsamen Stachelstrahlen. Zähne in den Kiefern, am Vomer und Gaumen sehr zahlreich, bürstenförmig. Grössere stärkere Zähne am Aussenrande der Zahnbinde im Zwischenkiefer, ferner vorne am Aussenrande der Unterkiefer-Zahnbinde, so wie am Innenrand derselben Zahnbinde an den Seiten des Unterkiefers. Hinterer Rand des Vordeckels gezähnt. Kiemendeckel stachelig. Rumpfschuppen von mittlerer Grösse. Sieben Kiemenstrahlen.

1. *Cratinus Agassizii*, n. sp.

Char. Körperhöhe etwas mehr als 4mal in der Körperlänge, oder ein wenig mehr als 5mal in der Totallänge, Kopflänge genau oder etwas mehr als 3mal in der Totallänge oder nicht ganz $2^1/_2$mal in der Körperlänge, Schnauzenlänge $3^1/_2$mal, Augendiameter $7^1/_2$mal, Stirnbreite $9^3/_4$mal in der Kopflänge enthalten. Unter- und Oberkiefer nur am hinteren Ende stellenweise spärlich beschuppt, sonst nackt, der ganze übrige Kopf dicht beschuppt, nur bei alten Exemplaren sind Stirne, Schnauze und das auffallend hohe Praeorbitale zum Theile schuppenlos. Dritter bis sechster Dorsalstachel sehr stark verlängert, biegsam und säbelförmig gebogen, und nur theilweise durch Flossenhäute mit einander verbunden. Zweiter oder dritter höchster Dorsalstachel an Länge $^1/_3$ der Totallänge gleich oder noch ein wenig länger. Gliederstrahlen der Dorsale und Anale zum kleineren Theile beschuppt. Caudale vollständig überschuppt, am hinteren Rande bei ausgebreiteten Flossenstrahlen fast vertikal abgestutzt, nahezu halb so lang wie

der Kopf. Ventrale unter der Pectorale eingelenkt, kürzer als letztere. Schuppen dicht gezähnt. Obere Körperhälfte wässerig gelblich oder grünlichgrau (im Leben) mit stark verschwommenen, etwa dunkleren Wolkenflecken oder undeutlichen Querbinden, die bei Weingeistexemplaren gänzlich verschwinden.

D. 10/13. A. 3/7. L. lat. 60—63 (bis z. Caud.) L. tr. $\frac{9-10}{\frac{1}{\text{c. } 21-23}}$ (bis z. Ventr.).

Fundort: Galapagos-Inseln (Hassler-Exped.).

Die Gattung *Cratinus* reiht sich wegen der schwachen Entwicklung der Hundszähne in den Kiefern zunächst an die Gattung *Centropristis* im Sinne Dr. Günther's an und *Cratinus Agassizii* zeigt in so ferne einige oberflächliche Ähnlichkeit mit *Centropristis trifurcus*, sp. Lin. (= *Centropr. tridens* C. V., Holbr. = *Anthias trifurcus* Gthr.), als auch bei diesem die meisten Dorsalstrahlen durch häutige Fäden stark verlängert erscheinen; doch sind bei *Cr. Agassizii* die Dorsalstacheln selbst fadenförmig verlängert und besitzen keine häutigen Anhänge.

2. *Umbrina galapagorum*, n. sp.

Char. Leibeshöhe $3^1/_3$—$3^1/_5$mal, Kopflänge circa $3^3/_5$mal in der Körperlänge, Augendiameter genau oder etwas mehr als 5mal, Schnauzenlänge 3mal, Stirnbreite 4mal in der Kopflänge enthalten. Schnauze stumpf, schwach nasenförmig nach vorne den Zwischenkieferrand überragend. Unterkiefer unter den Zwischenkiefer zurückziehbar. Kinnbartel kurz, ziemlich dick. Zwischen- und Unterkieferzähne sammtförmig, ohne eine Aussenreihe stärkerer Zähne. Hinterer Rand des Vordeckels ein wenig nach hinten und unten geneigt, zart gezähnt. Deckel mit zwei kurzen Stacheln, Suprascapula sehr fein gezähnt. Obere Profillinie des Kopfes und Rumpfes ziemlich stark bogenförmig gekrümmt und zwar bedeutender am Kopfe und Nacken als längs der beiden Dorsalen. Bauchlinie zwischen der Ventrale und Anale sehr schwach gekrümmt.

Dorsalstacheln dünn, biegsam.

Dritter höchster Stachel der ersten Dorsale der Entfernung des hinteren Kopfendes von der Augenmitte gleich oder etwas mehr als $1^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten. Caudale am hinteren Rande schwach concav. Zweiter Analstrahl kräftig, doch mässig lang, genau oder nahezu 3mal in der Kopflänge enthalten und bedeutend kürzer als die folgenden ersteren Gliederstrahlen. Geringste Rumpfhöhe am Schwanzstiele $3^1/_3 - 3^2/_5$mal in der grössten Leibeshöhe begriffen.

Schuppenreihen über der Seitenlinie in der grösseren vorderen Rumpfhälfte schief nach hinten ansteigend, unter viel geringerer Steigung verlaufen die Schuppenreihen unter der Seitenlinie in der Pectoralgegend; hinter und unter dieser liegen sie wie sämmtliche Schuppen hinter der Analgegend horizontal.

Obere kleinere Körperhälfte perlgrau mit Silberglanz, unterer Theil des Rumpfes, insbesondere an und zunächst der Bauchseite, gelb. Etwas dunklere Streifen längs der Mitte der einzelnen Schuppenreihen in der oberen Rumpfhälfte, und helle, theilweise goldgelbe Streifen oder Linien auf den übrigen Schuppenreihen des Rumpfes. Dorsalen sehr fein graupunktirt.

$$\text{D. } 10/\frac{1}{28-29}\text{ . A. } 2/6\ (7)\text{ . L. lat. } 49-50 \text{ (bis zum Beginn der C.)}$$

$$\text{L. transv. } \frac{6}{\frac{1}{11}}\,.$$

Fundort: James-Insel im Galapagos-Archipel. Während der Hassler-Expedition entdeckt.

IX. Belone Stolzmanni, n. sp.

D. 15. A. 16. V. 6. P. 12.

Schwanzstiel stark deprimirt mit scharfem Seitenkiele. Leib in der Pectoralgegend höher als breit, über den Ventralen viel breiter als hoch. Kopflänge etwas mehr als $2^2/_3$mal in der Körperlänge (d. i. Totallänge ohne Caudale) enthalten. Stirne in der Mitte mit seichter Grube, seitlich flach und nur sehr schwach

gestreift, an Breite der Augenlänge gleich, welche circa 14mal in der Gesammtlänge des Kopfes, oder 3mal in dem hinter dem Auge gelegenen Kopftheile enthalten ist. Letzterer fällt ein wenig schief nach unten und innen ab und ist circa $2^{1}/_{5}$mal in der Entfernung der Zwischenkieferspitze von dem vorderen Augenrande begriffen.

Die Spitze des Zwischenkiefers wird nur wenig von dem vorderen knöchernen Ende des Unterkiefers überragt, der mit einem kurzen fleischigen Anhange versehen ist.

Die Zähne der Innenreihe beider Kiefer sind schlank, ziemlich lang und spitz, und durch grössere Zwischenräume von einander getrennt.

Vomerzähne fehlen. Der Maxillarknochen wird etwas mehr als zur Hälfte vom Praeorbitale überdeckt.

Die Pectorale ist circa $4^{1}/_{3}$mal in der Kopflänge enthalten und eben so lang wie der hinter dem Auge gelegene Kopftheil. Die Körperhöhe zunächst der Pectorale gleich $^{2}/_{3}$ der Länge dieser Flosse.

Die Ventrale ist circa $1^{3}/_{5}$mal in der Länge der Pectorale enthalten und am hinteren Rande abgestutzt. Die Einlenkungsstelle der Bauchflossen fällt unbedeutend näher zur Basis der mittleren Caudalstrahlen als zum hinteren Augenrande.

Der vordere Theil der Dorsale und der Anale ist mässig, lappenförmig erhöht. Die Dorsale beginnt und endigt hinter der Anale, und die Basis der ersteren ist eben so lang wie die der letzteren.

Der hintere Rand der Caudale ist concav, schief gestellt; der untere längere Lappen derselben, von der Basis der mittleren Caudalstrahlen bis zur Spitze des längsten Strahles gemessen, übertrifft ein wenig $^{1}/_{4}$ der ganzen Kopflänge bis zur äussersten fleischigen Spitze des Unterkiefers.

Die obere Hälfte des Körpers ist dunkel grünlichgrau und von der unteren hell silbergrauen Rumpfhälfte durch eine hellgrüne Linie geschieden.

Der hintere Theil der Pectorale, der Caudale und das Endstück des vorderen Dorsal- und Analflossenlappens sind wässerig schwärzlich oder schwärzlich punktirt.

Die Schuppen sind klein, festsitzend.

Fundort: Stiller Ocean bei Tumbez.

Das hier beschriebene Exemplar ist circa 47 Centm. lang und wurde von Herrn Stolzmann gesammelt.

Note. Bei dieser Gelegenheit erlaube ich mir zu bemerken, dass *Tejovaranus Branickii* m. mit *Callopistes maculatus* Gravenh. = *Aporomera flavipunctata* Dum. Bibr. identisch und die Gattung *Tejovaranus* somit einzuziehen sei. Die Kieferzähne von *Lanthanotus borneensis* m. (s. Denksch. Wien, Acad., Bd. 38, pag. 95) endlich sind hinten nicht gefurcht, sondern im Durchschnitte ganzrandig; es zeigt sich somit in dieser Beziehung keine Ähnlichkeit mit der Gattung *Heloderma*, bei welcher die Zähne vorne gefurcht sind.

X. Perca fluviatilis, Lin.

Syn. *add. Perca flavescens* Mitch.
Perca gracilis C. V. Gthr. Catal. I., pag. 60.

Perca flavescens Mitch. Cuv. etc. ist nur als eine Varietät der *P. fluviatilis* zu betrachten und die Ansicht der Ichthyologen vor Cuvier die richtige.

Die starke Streifung des Kiemendeckels, die für *P. flavescens* charakteristisch sein sollte, ist nicht immer bei amerikanischen Exemplaren zu finden und schon Holbrook bemerkt in der Beschreibung von *Perca flavescens* (Ichthyology of South Carolina p. 3) „with radiating striae more or less distinct."

Während meines Aufenthaltes am Lake Winnipissogee (New Hampshire) sah ich nicht selten Exemplare mit sehr schwach gestreiftem und ganz glattem Kiemendeckel. Viel bedeutender für die Vereinigung von *P. flavescens* mit *P. fluviatilis* ist aber die Thatsache, dass in der Umgebung von Wien selbst zuweilen Exemplare mit mehr oder minder schwach gestreiftem Deckel gefangen werden, so z. B. im Neusiedler See; aus dem Baical-See und dessen Zuflüssen erhielt ich sogar mehrere Exemplare mit sehr stark gestreiftem Operkel. Während meiner Reise in England und Irland dagegen konnte ich nur die typische europäische Form von *Perca fluviatilis* (mit glattem Deckel) vorfinden.

Meines Erachtens kann man somit nur zwei *Perca*-Arten specifisch unterscheiden, nämlich *Perca fluviatilis* L. in zwei nicht scharf geschiedenen Varietäten, d. i. *var. europea* und *var.*

flavescens vel americana, und die hochnordische *Perca Schrenkii* Kessl. In der Zahl der Längs- und Querschuppenreihen am Rumpfe unterscheidet sich *P. fluviatilis* bestimmt nicht von *P. flavescens*, bei beiden Varietäten liegen 7—10 (in der Regel 7—9) Schuppen zwischen der Basis des ersten Dorsalstachels und der Seitenlinie in verticaler Richtung.

Im Westen Nord-Amerikas kennt man derzeit noch keinen Vertreter der Gattung *Perca* oder einer mit ihr nahe verwandten Gattung, während in Südamerika die in den Anden entspringenden Flüsse des südlichen und mittleren Theiles von Chile und Patagonien mit mehreren (wahrscheinlich nur zwei) Arten der *Perca*- ähnlichen Gattung Percichthys und Percilia bevölkert sind.

In Peru und im nördlichen wärmeren Theile Chiles fehlen sie bereits.

Percichthys Godeffroyi Gthr. aus Iquique ist ein Meeresbewohner, gehört zur Gattung *Serranus* und fällt mit *Serranus humeralis C. V.* = *S. semifasciatus Gay* zusammen, einer Art, die nach Dr. Günther's systematischer Anordnung der Fische zur Gattung *Centropristis* bezogen werden müsste.

Serranus humeralis Gthr., Zool. Collect. made by H. M. S. Peterel, Proc. Z. S. of London 1877, p. 68, dagegen ist nicht identisch mit der gleichnamigen Art *Cuv.* und *Valenciennes*, sondern = *S. albomaculatus* Jen., welcher letzere irriger Weise von Dr. Günther l. c. als synoym zu *S. humeralis* C. V. bezogen wurde.

Über einige neue Cymothoiden.

Von **Carl Koelbel,**

Assistenten am k. k. zoolog. Hof-Cabinet.

(Mit 2 Tafeln.)

Ceratothoa oxyrrhynchaena, nov. sp.

Taf. I, Fig. 1 *a*...*e*.

Corpus subovatum, compressum. Caput trigonum fronte acuta, non ultra totam basin antennarum interiorum producta, lateribus non excavatis, antennis interioribus oculos vix superantibus, exterioribus marginem capitis posteriorem attingentibus. Segmentum thoracis primum processibus lateralibus anticis obtusis oculos ex parte tegentibus, a latere visis latis, desuper angustis. Abdomen segmento thoracis secundo vix angustius, margine posteriore segmenti quinti medio convexo, utrinque sinuato, segmento ultimo duplo latiore quam longiore, post leniter emarginato; pedes ultimi paris ramis terminalibus falcatis eadem fere longitudine, extremitatem segmenti ultimi vix superantibus.

Longit. 25 mm.

Mare Japonicum.

Der länglich ovale Körper, ungefähr $2^1/_3$mal länger als breit, ist nach vorn hin beträchtlich verschmälert, deutlich comprimirt, seine grösste Breite liegt hinter der Mitte, am fünften Thoraxsegment, welches um die Hälfte breiter als das erste ist. Der Kopf, beträchtlich länger als breit, hat vor den Augen gerade Seitenränder und ein spitzes Vorderende, welches die Basalglieder der beiden inneren Antennen nicht vollständig bedeckt; zwischen den Augen liegt eine seichte Einsenkung. Die breiten achtgliederigen Vorderantennen reichen kaum noch über den Hinterrand der Augen, die hinteren, bedeutend schmäleren Antennen sind etwas länger und erstrecken sich vollends bis zu dem

Hinterrande des Kopfes. Das erste Thoraxsegment ist länger als das zweite und von völlig gleicher Länge mit dem dritten und vierten Segmente, die drei folgenden sind die kürzesten. Die an ihrem Ende abgestumpften Seitenfortsätze des ersten Thoraxsegmentes umfassen den Hinterkopf bis zur Mitte der Augen mit ihren breiten Seitenflächen, von oben her gesehen erscheinen sie schmal. Der Hinterrand der drei letzten Thoraxsegmente ist concav, insbesondere am siebenten Segmente zur Aufnahme des Abdomens stark ausgebuchtet. Alle Epimeren sind ventralwärts ausgehöhlt, mässig breit und erreichen nicht den Hinterrand der entsprechenden Segmente. Die Femoralglieder des vierten bis sechsten Beinpaares sind nur mässig breit, die des letzten Paares dagegen im Verhältnisse zu den vorhergehenden auffallend vergrössert und beilförmig.

Das Abdomen kommt in seiner Breite dem zweiten Thoraxsegmente fast gleich, seine fünf vorderen Segmente sind zusammengenommen nicht ganz so lang als die drei letzten Thoraxsegmente, das erste kaum halb so lang als das letzte Thoraxsegment und viel schmäler als dieses, die folgenden drei Abdominalsegmente nehmen etwas an Länge zu, das fünfte ist unter diesen das längste. Der Hinterrand des fünften Segmentes ist in der Mitte convex, an jeder Seite einmal ausgeschweift. Das letzte Abdominalsegment ist doppelt so breit als lang, am Hinterrande in der Mitte seicht ausgerandet und mit abgerundeten Seitenecken. Die Endäste der letzten Abdominalbeine überragen kaum den Hinterrand des letzten Segmentes; sie sind sichelförmig gekrümmt, ziemlich schmal und fast gleich lang, der innere Ast ist kaum merklich länger als der äussere.

In der allgemeinen Körperform zeigt diese Art eine grosse Ähnlichkeit mit *Ceratothoa oestroides*, Riss. und *Ceratothoa trigonocephala*, Leach; unterscheidet sich aber von den ihr verwandten Arten zunächst durch die geradlinigen seitlichen Stirnränder (vergl. Fig. 2 *b* und Fig. 3 auf Taf. I), dann durch die Form des Hinterrandes am fünften Hinterleibssegmente, welcher in der Mitte convex und an den Seiten ausgebuchtet ist, während der Hinterrand des gleichvielten Abdominalsegmentes der beiden vorher genannten Arten in der Mitte und an den beiden Seiten ausgebuchtet ist, und ferner durch die verschieden entwickelten

Formverhältnisse der vorderen Seitenfortsätze des ersten Thoraxsegmentes, welche bei *Cerat. oxyrrhynchaena* von oben betrachtet schmal, bei den anderen Arten dagegen breit erscheinen und in ihrer Seitenansicht aber das entgegengesetzte Verhalten zeigen. Übrigens liegt auch noch ein Unterschied zwischen der als neu beschriebenen Art und *Cerat. trigonocephala*, welche beide eine Übereinstimmung in ihrer geographischen Verbreitung zeigen, in der Form des vorderen Kopfendes, welches bei der ersteren entschieden spitz, bei der letzteren hingegen mehr oder weniger breit abgerundet ist.

Ceratothoa Steindachneri, nov. sp.

Taf. I, Fig. 2 *a...e.*

Corpus subovatum, ante sat compressum. Capitis pars posterior oculis imminens ab anteriore parte acuminata sulco divisa. Antennae interiores marginem capitis posteriorem vix attingentes, antennae exteriores interioribus longiores. Segmentum thoracis primum processibus lateralibus anticis introrsum deflexis, oculos prorsus obtegentibus. Abdomen margine posteriore segmenti quinti medio levissime, in utroque latere magis sinuato, pedibus ultimi paris segmentum ultimum quadrangulum aliquanto superantibus.

Longit. 25 mm.

Mare Atlanticum; unum specimen Dr. Steindachner branchiis Pagri vulgaris C. et V. affixum prope Ulysipponem cepit.

Die Körperlänge dieser Art übertrifft die grösste Thoraxbreite um etwas mehr als zweimal. Der nach vorne verschmälerte Körper ist hoch gewölbt, im vorderen Theile seitlich zusammengedrückt, daher mit steil abfallenden Seitenflächen der Segmente. Der Kopf ist breiter als lang; das Hinterhaupt fällt schief nach hinten bis zur Augengegend ab, neigt sich über den Augen nach vorwärts und ist unten durch eine zwischen den Augen liegende breite, furchenförmige Vertiefung von der mehr horizontal verlaufenden Stirn getrennt, welche an ihren Seitenrändern wulstig aufgestülpt und deutlich ausgebuchtet in ein zugespitztes, abwärts geneigtes Rostrum über der Basis der inneren Antennen ausläuft, ohne jedoch dieselbe gänzlich von oben her zu verdecken, indem

ungefähr die distale Hälfte der Basalglieder freibleibt. Die mittelmässig grossen Augen sind völlig an die Seitenränder des Kopfes gerückt. Die vorderen Antennen, deren Grundglieder sehr breit gedrückt sind, ragen über die Augen zurück bis gegen den Hinterrand des Kopfes, welcher von den hinteren oder äusseren Antennen mit ihren drei Endgliedern überragt wird. Das erste Thoraxsegment verschmälert sich nach vorne sichtlich und umschliesst mit seinen einwärts herabgebogenen stumpfen Seitenfortsätzen, dem ersten Epimerenpaare, die Augen, steigt von seinem Vorderrande aus steil nach hinten auf und wird an Höhe nur noch von dem zweiten Segmente übertroffen. Zwischen dem dritten Segmente und dem Hinterende des Thorax lässt sich im Rückenprofil eine schwache sattelförmige Einsenkung erkennen. Das erste Thoraxsegment ist das längste, übertrifft aber die zwei folgenden, unter sich gleich langen Segmente nur um Unbeträchtliches in der Länge, die vier letzten nehmen der Reihe nach an Länge allmählich ab. Der Hinterrand des ersten Segmentes ist schwach concav, bei den drei folgenden seitlich schwach ausgerandet und in der Mitte convex; die letzten Segmente sind hinten concav. Die Epimeren erreichen an keinem Segmente den seitlichen Hinterrand desselben, die vier letzten auf jeder Thoraxseite sind an ihrem ventralen Rande stark ausgebuchtet und verschmälern sich rückwärts. Das Femoralglied der vier hinteren Beinpaare des Thorax erweitert sich nach hinten parallelogrammartig und endet daselbst mit einem scharfen Rande.

Das erste Segment des kurzen Abdomens ist ganz von dem letzten Thoraxsegmente umschlossen. Der Hinterrand der vier vorderen Abdominalsegmente ist tief concav, am fünften Segmente in der Mitte sehr seicht concav und jederseits einmal stärker ausgebuchtet. Die Abdominalplatte, $2\frac{1}{2}$mal so breit als lang, kommt in ihrer Länge jener der fünf vorhergehenden Abdominalsegmente gleich. Sie hat im Allgemeinen die Form eines Trapezes, verschmälert sich allmählich gegen ihr Ende hin und wird von den sichelförmigen Endästen des letzten Abdominalfusspaares noch merklich überragt. Der innere Endast ist schmäler und um Weniges länger als der äussere.

Diese Art ist unter den bisher bekannten *Ceratothoa*-Arten schon durch den eigenthümlich gebauten Kopf gekennzeichnet.

Livoneca pterygota, nov. sp.

Taf. I, Fig. 4 *a*...*d*.

Corpus latum, depressum, oblique distortum. Caput fronte coarctata et inflexa. Antennae interiores marginem oculorum anteriorem superantes, antennae exteriores marginem capitis posteriorem attingentes. Segmentum thoracis primum processibus usque ad oculos vix productis, obtusis. Epimera corporis lateris convexi in latitudinem maxime effusa. Abdomen margine segmenti quinti posteriore medio angulato, in utroque latere sinuato, segmento ultimo post rotundato; pedes ultimi paris ramis subaequalibus, ellipticis, dimidiam longitudinem segmenti ultimi adaequantibus.

Longit. 23 mm.

Mare Amboinense.

Der breite flache Körper ist unsymmetrisch, seine grösste Breite (mit Einschluss der Epimeren) ist in der Länge weniger als 2 Mal enthalten. Die Länge des abgeflachten Kopfes beträgt $^2/_3$ von der Breite desselben, die abgerundeten Seitenränder des Kopfes tragen die verhältnissmässig kleinen Augen, die unmittelbar vor den Augen noch breite Stirn verschmälert sich vorne plötzlich und schlägt sich zwischen den Basalgliedern der inneren Antennen um. Die breiten und stumpfen Seitenfortsätze des ersten Segmentes errreichen kaum noch den Hinterrand der Augen. Die achtgliederigen Vorderantennen reichen ungefähr bis zur Mitte der Augen zurück, die längeren 12gliederigen Hinterantennen ragen über die Spitze der vorderen Seitenfortsätze des ersten Segmentes, ohne jedoch den Hinterrand des Kopfes zu erreichen. Die Breite der Thoraxsegmente nimmt vom ersten bis zum dritten rasch zu. Die Epimeralplatten an der rechten und linken Thoraxseite sind ungleichmässig entwickelt, die an der kürzeren Seite des unsymmetrischen Körpers liegenden Epimeren sind schmal und mehr oder weniger ventralwärts gerichtet, während die der convexen und längeren Thoraxseite mehr in der verlängerten Richtung der Thoraxwölbung flach ausgebreitet liegen und jene der anderen Seite in auffallender Weise an Breite übertreffen; einige der breiteren Epimeralplatten zeigen an ihrem Aussenrande eine deutliche Einkerbung. Die Femoralglieder

der vier letzten Thoraxbeine auf jeder Seite tragen an ihrem Hinterrande in der Nähe des oberen Gelenkes einen Höcker in ähnlicher Weise wie *Livoneca laticauda* Miers.

Das erste Segment des Abdomens ist breiter als das letzte Thoraxsegment, wird aber von dem letzteren zum grössten Theile verdeckt; von den beiden Seitenenden desselben ragt nur das auf der kürzeren Körperseite liegende hinter der siebenten Epimeralplatte unter dem letzten Thoraxsegment hervor, während das andere Seitenende von der breiten Epimeralplatte des siebenten Thoraxsegmentes überlagert ist. Die folgenden Abdominalsegmente sind seitlich in nach rückwärts gekrümmte Fortsätze ausgezogen. Der Hinterrand des vierten Segmentes ist in seiner Mitte in einen stumpfen Winkel ausgezogen und beiderseits ausgebuchtet. Das letzte Abdominalsegment, nahezu doppelt so breit als lang, hat kurze convexe Seitenränder, welche in die abgerundete, etwas verlängerte Spitze übergehen; die Endäste des letzten Abdominalfusspaares sind fast unter einander gleich, elliptisch und reichen nur bis zur Hälfte der Abdominalplatte.

Livoneca sinuata, nov. sp.

Taf. I, Fig. 5 *a...d*.

Corpus modice convexum, lateribus fastigatis, oblique distortum. Caput tertia parte latius quam longius, trigonum, ante rotundatum, lateribus inter apicem et oculos perspicue sinuatis. Antennae interiores marginem capitis posteriorem superantes, antennae exteriores interioribus paulo longiores. Segmentum thoracis primum processibus lateralibus parvis, non usque ad mediam partem oculorum productis. Epimera duo priora utriusque lateris thoracis angulos segmentorum laterales attingentia, cetera lateribus segmentorum breviora. Abdomen segmento ultimo pone rotundato; pedes ultimi paris ramis subaequalibus, marginem segmenti ultimi posteriorem adaequantibus.

Longit. 15 mm.

Mare Siculum; in branchiis Cepolae rubescentis L.

Der asymmetrische, mässig convexe Körper übertrifft mit seiner Länge die Breite zweimal. Der Kopf, um ein Dritttheil breiter als lang, und um die Hälfte schmäler als das erste Thoraxsegment, verschmälert sich gegen das abgerundete Vorderende

und ist zwischen diesem und den Augen an den Seitenrändern ausgebuchtet, zwischen den Augen zeigt er eine ziemlich starke Wölbung und auf dem Stirnende eine deutliche Impression. Die seitlichen Fortsätze des ersten Thoraxsegmentes reichen mit ihren abgestumpften Spitzen nur wenig über den Hinterrand der Augen. Sowohl die achtgliedrigen inneren als auch die äusseren, etwas längeren und dünneren Antennen überragen den Hinterrand des Kopfes, die letzteren reichen bis zur Hälfte des ersten Thoraxsegmentes zurück. Der Körper ist nach beiden Seiten hin abgedacht, die Rückenfirste der kürzeren Seite genähert. Das erste Thoracalsegment ist kaum länger als eines der übrigen, das fünfte unter allen das breiteste. Der Hinterrand der drei vorderen Segmente ist convex, der des vierten fast gerade, die drei letzten sind hinten ausgebuchtet. Die Epimeren des zweiten und dritten Segmentes reichen bis zu den seitlichen Hinterecken derselben, die folgenden dagegen sind kürzer als die Lateralränder der entsprechenden Segmente.

Der erste Abdominalring hat dieselbe Breite wie das letzte Thoraxsegment, die folgenden vier Segmente verschmälern sich allmählich. Die Abdominalplatte, beinahe zweimal breiter als lang, ist in der Nähe ihrer Basis beiderseits etwas verschmälert und am Ende fast halbkreisförmig abgerundet; sie ist beträchtlich schmäler als das letzte Thoraxsegment. Das letzte Fusspaar erreicht mit seinen flachen, ovalen, fast gleich langen Endästen die Spitze der Abdominalplatte.

Diese Art unterscheidet sich von ***Livoneca mediterranea*** Hell. durch die Form des Kopfes, die seitliche Abdachung des Körpers, die relative Länge der Epimeralplatten und durch die Form des letzten Abdominalsegmentes. In welchem Verhältnisse sie zu ***Livoneca Taurica*** steht, welche im schwarzen Meere vorkommt und von Czerniawsky in seinen „Materialia ad zoographiam Ponticam etc. Petrop. 1868“ beschrieben wurde, vermag ich nicht zu beurtheilen, da das citirte Werk mir bis jetzt unzugänglich blieb.

Anilocra alloceraea, nov. sp.

Taf. II, Fig. 1 *a...e*.

Corpus quadruplo fere longius quam latius, valde convexum, Caput thoracis segmento primo longius, ante oculos utrinque

sinuatum. Antennae interiores geniculatae articulo quarto ex posteriore articuli tertii margine exeunte, marginem oculorum posteriorem non attingentes; antennae exteriores marginem segmenti primi thoracis anteriorem multo superantes. Segmentum thoracis primum processibus anticis parvis, obtusis, marginem oculorum posteriorem paulo superantibus. Epimera obtusa, bina priora angulum posticum segmentorum attingentia, quaterna posteriora dimidium segmentum complentia. Abdomen segmentis quinque anterioribus latitudine sensim decrescentibus, segmento ultimo oblongo, concavo marginibus lateralibus elevatis, post angulato. Pedes abdominales ultimi paris ramis prope aequalibus, segmentum ultimum aliquanto superantibus, lanceolatis, tenuibus.

Longit. 29 mm.

Mare Sumatranum.

Der langgestreckte schmale Körper übertrifft mit seiner Länge die grösste Thoraxbreite, welche im fünften Segment gelegen ist, nicht ganz 4mal; der Rücken ist hoch gewölbt, mit ziemlich steil abfallenden Seitenflächen. Der dreieckige Kopf trägt grosse zusammengesetzte Augen, welche beiderseits an den Seitenrand gerückt sind, ist vor den Augen seitlich ausgebuchtet und geht in die verlängerte, vorne bogenförmig begrenzte Stirne über, welche, wie immer bei *Anilocra* ventralwärts sich umschlägt und zwischen den inneren Antennen einen hinten zugespitzten Schild bildet. Die knieförmig entwickelten Vorderantennen bestehen aus einem dreigliederigen Stamme, dessen Basalglied von der Stirne zum grössten Theile bedeckt ist, und einem fünfgliederigen Flagellum, dessen erstes Glied aus dem Hinterrande des dritten Stammgliedes entspringt; sie ragen bis gegen den Hinterrand der Augen. Die äusseren Antennen sind bedeutend länger und scheinen bis gegen oder sogar über den Hinterrand des ersten Thoraxsegmentes zurückzureichen (dem einzigen Exemplare, welches das Museum besitzt, fehlen, wie aus der Abbildung ersichtlich ist, die Endglieder). Das erste Thoraxsegment, kürzer als der Kopf, übertrifft die beiden folgenden an Länge, ist aber kürzer als jedes der vier letzten Segmente. Unter den hinten stumpfen und ventralwärts ausgehöhlten Epimeren erreichen die beiden vorderen Paare den hinteren Seitenwinkel der entsprechenden Segmente, die folgenden Epimeren reichen nur bis

zur zweiten Hälfte der freien Lateralränder ihrer Segmente. Die Seitenfortsätze des ersten Thoraxsegmentes sind sehr kurz und überschreiten nur unbeträchtlich den hinteren Augenrand. Der Hinterrand des ersten Segmentes ist convex, des zweiten, dritten und vierten fast gerade, der letzten drei Segmente in der Mitte kaum merklich convex und an den Seiten schwach concav.

Das erste Abdominalsegment ist nur unbedeutend schmäler als das letzte Thoraxsegment, die vier folgenden Segmente nehmen successive an Breite ab. Das letzte Segment ist $1^1/_2$mal länger als breit, wird gegen sein Ende hin breiter und läuft in eine stumpfwinkelige, schwach abgerundete Spitze aus; die Seitenränder dieser Endplatte sind aufgestülpt, fast zurückgerollt, so dass die Mitte der Platte ihrer ganzen Länge nach concav erscheint. Die Endäste des letzten Fusspaares überragen die Abdominalplatte, sie sind fast gleich lang, lanzettförmig.

Die Rückenfläche des Körpers zeigt eine rothbraune Färbung mit schwärzlichen Flecken längs der Medianlinie.

Mit *Anilocra* stimmt die beschriebene Art durch den Besitz des interantennalen Schildes, ebenso durch die Beschaffenheit der Epimeren und Thoraxbeine in den Gattungsmerkmalen überein, sie ist aber von den bisher bekannten *Anilocra*-Arten durch den eigenthümlichen Bau ihrer inneren Antennen getrennt, der von der gewöhnlichen Fühlerform dieser Gattung so sehr abweicht, dass er zur Aufstellung eines neuen Genus verleiten könnte. Indes scheint mir bei *Anilocra leptosoma* und *dimidiata*, Bleeker (Acta societatis scientiarum Indo-Neerlandicae, Vol. II. 1857: Recherches sur les Crustacés de l'Inde Archipélagique, pag. 30—32), soviel sich aus der Beschreibung derselben und ihren allerdings mangelhaften Abbildungen entnehmen lässt, der Übergang zwischen den beiden extremen Fühlerformen angedeutet zu sein.

Nerocila rhabdota, nov. sp.

Taf. II, Fig. 2 *a*...*c*.

Corpus oblongum, mediocriter convexum, plus duplo longius quam latius. Caput prope aeque longum ac latum, margine anteriore leniter arcuato. Segmentorum thoracis primum angulis lateralibus posticis breviter acutis, tria insequentia angulis ob-

tusis, posteriora angulis longe productis et spiniformibus. Epimera duo anteriora utriusque lateris thoracis acuta, cetera acuminata; anteriora tria utriusque lateris marginem segmentorum lateralem paulo superantia, posteriora angulis segmentorum productis breviora. Abdomen processibus (epimeris) segmenti secundi lateralibus basin pedum abdominalium ultimi paris aliquanto superantibus, segmento ultimo prope basin coarctato, post rotundato et medio breviter lobato; pedes abdominales ultimi paris ramis inaequalibus, exteriore falcato, segmentum abdominis ultimum multo superante.

Longit. 25 mm.

Senegal; unum specimen Dr. Steindachner in pinna pectorali Psetti Sebae C. et V. invenit.

Der ziemlich flach convexe Körper übertrifft mit seiner grössten Breite die Länge $2^1/_5$mal. Der am Hinterrande dreilappig geformte Kopf hat einen sehr sanft gewölbten Vorderrand, dessen Breite jener der Kopfbasis nur um ein Dritttheil nachsteht und ist länger als das erste Thoracalsegment. Die an ihrer Basis von der flachen Stirn bedeckten vorderen oder inneren Antennen ragen noch über den Hinterrand des Kopfes zurück, die etwas dünneren hinteren Antennen reichen bis zur Mitte des ersten Thoraxsegmentes. Das erste an seinem Vorderrande zur Aufnahme des Kopfes dreimal ausgebuchtete Thoraxsegment ist länger als die drei folgenden, aber kürzer als die drei letzten Segmente. Die vorderen Segmente nehmen bis zum fünften rasch an Breite zu; der Hinterrand der vier ersteren ist convex, des fünften gerade, der zwei letzten concav. Die seitlichen Hinterecken des ersten Thoraxsegmentes sind kurzspitzig, jene der drei letzten Segmente verlängern sich, der Reihe nach von vorne nach hinten an Länge zunehmend. Die beiden vorderen Epimeren an jeder Thoraxseite sind kurzspitzig und überragen nur ein wenig den Hinterrand der entsprechenden Segmente; die übrigen, welche, sowie die vorhergehenden dem Körper ziemlich anliegen, sind nach hinten lang zugespitzt und verlängern sich allmählich, ohne jedoch, mit Ausnahme der am vierten Thoraxsegmente liegenden, die Spitze der zahnartig verlängerten Hinterecken der correspondirenden Segmente zu erreichen. Das Femoralglied des siebenten Thoraxbeines ist merklich schmäler

als das gleichnamige Glied der vorhergehenden Beine; die Vorderseite der Fussglieder zeigt zerstreut stehende, kleine, zahnartige Spitzen.

Die als seitliche stachelartige Fortsätze entwickelten Epimeren der zwei ersten Abdominalsegmente erstrecken sich weit nach rückwärts, die des ersten Abdominalsegmentes reichen bis zu der Basis des letzten griffelförmigen Fusspaares, jene des zweiten Segmentes gehen noch darüber hinaus. Das letzte Abdominalsegment, so lang wie die fünf vorhergehenden Glieder mehr der halben Länge des letzten Thoraxsegmentes, ist merklich breiter als lang, in der Nähe seiner Basis an den Lateralrändern deutlich ausgebuchtet; die Endhälfte desselben, etwas breiter als die Basis, geht mit abgerundeten Seitenrändern in den Hinterrand über, der in seiner Mitte ganz kurz gelappt ist. Die Endäste des letzten Abdominalfusspaares sind ungleich lang, der innere ist plattgedrückt, läuft aus breiter Basis mit schwach gebogenen Rändern fast dreieckig in eine Spitze aus und erreicht den Hinterrand des letzten Segmentes, der äussere, schwach sichelförmig gekrümmte überragt denselben mit seiner Endhälfte.

Die Mitte der Rückenfläche des ganzen Körpers durchzieht ein aus schwärzlichen Pigmentkörnchen zusammengesetzter Streif; eine ähnliche, aber schwächere Pigmentirung lässt sich an den Seitenflächen wahrnehmen.

Nerocila dolichostylis, nov. sp.

Taf. II, Fig. 3 *a*...*b*.

Corpus latum, ellipticum, convexum. Caput tertia parte latius quam longius, margine anteriore lenissime arcuato. Segmentum thoracis primum angulis lateralibus posticis ultra dimidium marginem segmenti secundi lateralem in spinarum modum productis; segmentum insequens angulis lateralibus multo brevioribus, cetera segmenta paulatim longius productis angulis. Epimera omnia elongata, marginem segmentorum lateralem multo superantia, terna priora desuper visa recta et angusta, posteriora anterioribus latiora et falcata. Abdomen processibus (epimeris) segmentorum duorum anteriorum lateralibus elongatis et angulis omnium segmentorum lateralibus productis et resupinatis, seg-

mento ultimo transverso, post angulis rotundatis et leniter emarginato; pedes abdominales ultimi paris ultra abdomen valde elongati, ramis inaequalibus, ramo exteriore praelongo. Corpus colore testaceo, duobus virgis longitudinalibus violaceis distinctum.

Longit. 22 mm.

Mare Chinense (Amoy).

Der breit elliptische Körper ist ziemlich stark gewölbt, seine Breite ist in der Länge nicht ganz zweimal enthalten. Der am Hinterrande dreilappige flache Kopf ist vorne sehr sanft gewölbt, fast geradlinig abgestutzt, seine Seitenränder gehen mit abgerundeten Ecken in den Vorderrand über. Die aus acht Gliedern zusammengesetzten inneren Antennen erreichen nicht ganz den hinteren Augenrand, die äusseren Antennen überragen unbedeutend die hintere Kopfgrenze. Die Breite der Thoracalsegmente nimmt vom ersten bis zum fünften zu. Der Hinterrand des ersten Segmentes und der drei folgenden kürzeren ist convex, am fünften gerade, die beiden letzten Segmente sind hinten schwach concav. Alle Thoraxsegmente tragen dornartig verlängerte, seitliche Hinterecken. Die verlängerte Hinterecke des ersten Segmentes reicht über die Mitte des zweiten Segmentes bis gegen den Hinterrand desselben, die Hinterecke des zweiten Segmentes endigt in einen kurzen Stachelzahn, die seitlichen Hinterecken der folgenden Segmente nehmen allmählich an Länge zu, und zwar so, dass sie am siebenten Segmente nur unbedeutend länger als am ersten erscheinen. Die Epimeren sind gleichfalls alle verlängert und überragen durchwegs den Lateralrand der entsprechenden Segmente, die drei vorderen jederseits sind fast gerade und erscheinen, von oben gesehen, schmal, die hinteren dagegen sind breit und sichelförmig nach rückwärts gekrümmt.

Das Abdomen, dessen Länge der Breite an seiner Basis gleichkommt, trägt an den zwei ersteren Segmenten lange, stachelartige Epimeren, welche mit ihren Spitzen die Basis der letzten Abdominalbeine überragen; die seitlichen Hinterecken aller Abdominalsegmente sind in spitze Fortsätze ausgezogen, welche nach hinten und dorsalwärts gekrümmt sind. Das erste Segment ist unter allen das breiteste und längste. Das letzte Segment ist etwas breiter als lang, seine Lateralränder sind nahe

der Basis ausgebuchtet und gehen mit abgerundeten Winkeln in den Hinterrand über, welcher in seiner Mitte eine schwache Ausbuchtung zeigt. Das letzte Fusspaar trägt ungleich lange Endäste, welche beide die Abdominalplatte weit überragen; der innere der beiden Anhänge, halb so lang als der äussere, läuft aus breiter Basis spitz zu, der äussere ist griffelförmig und schwach einwärts gekrümmt. Die Rückenfläche des Körpers ist auf blass gelbbraunen Grunde mit zwei violetten Längsstreifen gezeichnet.

Diese Art zeigt eine grosse Übereinstimmung mit *Nerocila depressa* M. Edw. (Histoire naturelle des Crustacés, Taf. III, pag. 254, pl. 31, fig. 17—20), unterscheidet sich aber, abgesehen von ihrer stärkeren Körperwölbung und eigenthümlichen Zeichnung, durch mehrere Merkmale von derselben. Nach der Beschreibung und Abbildung, welche M. Edward von seiner *Nerocila depressa* gibt, sind sämmtliche Epimeren dieser Art sichelförmig gekrümmt und fast von gleicher Breite, bei *Nerocila dolichostylis* dagegen erscheinen die drei vorderen Epimerenpaare, von oben gesehen, gerade und schmal, und erst die nachfolgenden Epimeren sind sichelförmig und zugleich breiter als die vorhergehenden. Ferner sind nach der citirten Figur bei *Nerocila depressa* die Lateralränder der Abdominalplatte gerade, während sie bei *Nerocila dolichostylis* eine deutliche Ausbuchtung zeigen. Schliesslich liegt ein charakteristisches und auffallendes Merkmal dieser als neu beschriebenen Art darin, dass hier die Seitenecken der Abdominalsegmente merklich verlängert und dorsalwärts gebogen sind.

Emphylia, nov. gen.

Nerocila affinis. Antennae interiores basi approximatae, articulis basilaribus contiguis, incrassatis, globosis. Abdominis segmenta duo priora processibus lateralibus (epimeris) spiniformibus instructa. Ultimum abdominis segmentum eiusdem fere et longitudinis et latitudinis.

Dieses Genus steht zu *Nerocila, Leach* bezüglich der Antennen in einem ähnlichen Verhältnisse wie *Ceratothoa, Dana* zu *Cymothoa, Fabr.*, indem es sich von dem *Nerocila*-Typus durch seine an der Basis bis zur gegenseitigen Berührung genäherten inneren

Antennen unterscheidet. Im Übrigen stimmt es im äusseren Körperbau mit *Nerocila* überein, wenn man nicht etwa in der hier etwas gestreckteren Form des letzten Abdominalsegmentes ein weiteres Merkmal finden will.

Emphylia ctenophora, nov. sp.

Taf. II, Fig. 4 *a...d*.

Corpus ellipticum, convexum, altero tanto longius quam latius. Caput ante paulatim in artius coactum margine anteriore rotundato, eiusdem et longitudinis et latitudinis. Antennae interiores marginem capitis posteriorem paulo superantes, antennae exteriores dimidium segmentum thoracis primum adaequantes. Segmentorum thoracis duo posteriora angulis lateralibus posticis longe productis. Epimera omnia acuta, ex ordine longitudine crescentia et angulos segmentorum laterales posticos superantia. Abdomen oblongum, processibus segmenti secundi lateralibus ultra basin abdominis pedum ultimi paris productis, segmento ultimo prope basin utrinque sinuato, post rotundato apiceque emarginato. Pedes abdominales ultimi paris ultra abdomen elongati, ramis laminatis, acutis, inaequalibus, interiore breviore.

Longit. 26 mm.

Mare Indicum (Akyab).

Der gewölbte elliptische Körper ist doppelt so lang als breit. Der am Hinterrande dreilappig erscheinende Kopf ist schwach gewölbt, fast flach, eben so lang als breit, $1\frac{1}{2}$mal länger als das erste Thoraxsegment, nach vorne verschmälert und am Vorderrande abgerundet. Die aus acht Gliedern zusammengesetzten inneren Antennen berühren sich mit ihren grossen, kugelförmig erweiterten Basalgliedern gegenseitig und reichen über den hinteren Kopfrand zurück, die etwas längeren äusseren Antennen entspringen entfernt von einander und reichen bis zur Mitte des ersten Thoraxsegmentes. Die länglichen, nicht grossen zusammengesetzten Augen liegen auf den seitlichen Kopflappen nahe dem Rande. Die seitlichen Hinterecken des ersten Segmentes sind kurzspitzig, die des zweiten abgestumpft, am dritten und vierten Segmente verhalten sie sich wie am ersten und an den drei letzten Segmenten sind sie in Stachelzähne ausgezogen, welche der Reihe nach an Länge zunehmen. Die Epimeren der Thorax-

segmente werden successive nach hinten zu länger, am zweiten Segmente sind sie nur unbedeutend länger als die Seitenränder desselben; die folgenden Epimeralplatten aber überragen die Lateralränder sammt den Stachelzähnen der correspondirenden Segmente beträchtlich. Die Thoraxsegmente nehmen vom ersten bis zum sechsten an Breite zu. Der Hinterrand ist an den vorderen Segmenten convex, am letzten tief concav. Die unteren Glieder der Thoraxbeine sind mit kammförmig gestellten, starken Zähnen besetzt.

Das längliche Abdomen trägt an seinen zwei vorderen Segmenten lange, nach rückwärts gebogene Fortsätze, von welchen die beiden hinteren die Basis des letzten Abdominalfusspaares etwas überragen. Die Abdominalplatte ist ebenso lang als breit, ihre in der Nähe der Basis ausgebuchteten Seitenränder verlaufen convex in die längliche Endspitze, welche kaum merklich ausgerandet ist; längs der Mitte ihrer Oberfläche verläuft eine erhabene Linie von vorne nach hinten. Die letzten Abdominalbeine tragen flachgedrückte, aus breiterer Basis spitz zulaufende ungleich lange Endäste, welche über die Spitze des Hinterrandes der Abdominalplatte zurückreichen.

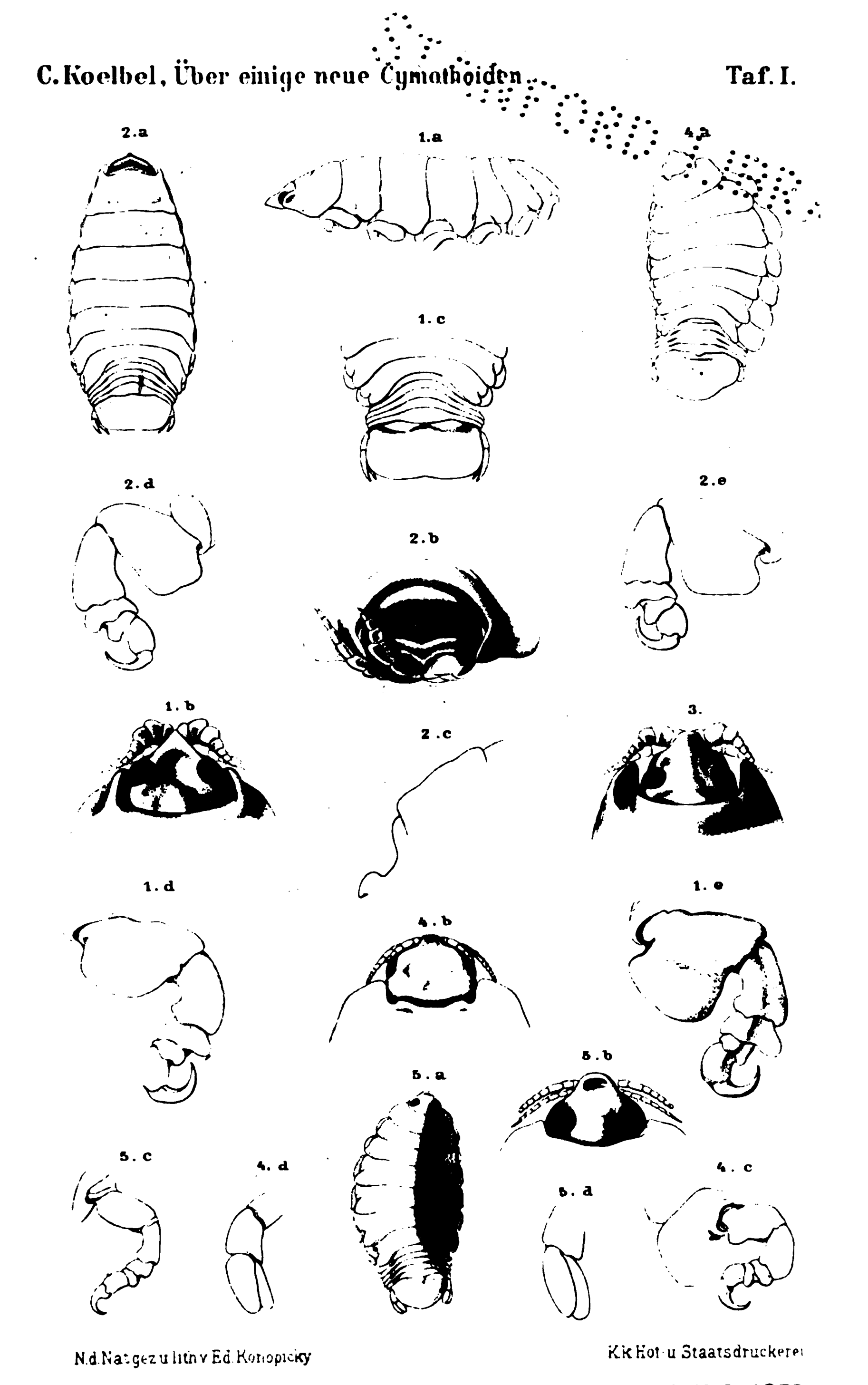
Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

Fig. 1 *a*. *Ceratothoa oxyrrhynchaena* $^{3}/_{1}$.
„ 1 *b*. „ „ Kopf $^{4}/_{1}$.
„ 1 *c*. „ „ Abdomen $^{3}/_{1}$.
„ 1 *d*. „ „ der rechte 6. Fuss, von unten $^{4}/_{1}$.
„ 1 *e*. „ „ der rechte 7. Fuss, von unten $^{4}/_{1}$.
„ 2 *a*. *Ceratothoa Steindachneri* $^{3}/_{2}$.
„ 2 *b*. „ „ Kopf $^{4}/_{1}$.
„ 2 *c*. „ „ Medianer Durchschnitt des Kopfes, vergrössert.
„ 2 *d*. „ „ der linke 6. Fuss $^{4}/_{1}$, von unten.
„ 2 *e*. „ „ der linke 7. Fuss $^{4}/_{1}$, von unten.
„ 3. *Ceratothoa trigonecephala, Leach* $^{4}/_{1}$.
„ 4 *a*. *Livoneca pterygota* $^{3}/_{2}$.
„ 4 *b*. „ „ Kopf $^{4}/_{1}$.
„ 4 *c*. „ „ der rechte 7. Fuss, von unten $^{4}/_{1}$.
„ 4 *d*. „ „ der rechte letzte Abdominalfuss, $^{6}/_{1}$, von unten.
„ 5 *a*. *Livoneca sinuata* $^{3}/_{1}$.
„ 5 *b*. „ „ Kopf $^{6}/_{1}$.
„ 5 *c*. „ „ der rechte 7. Fuss, von unten $^{6}/_{1}$.
„ 5 *d*. „ „ das rechte letzte Abdominalbein, von unten $^{8}/_{1}$.

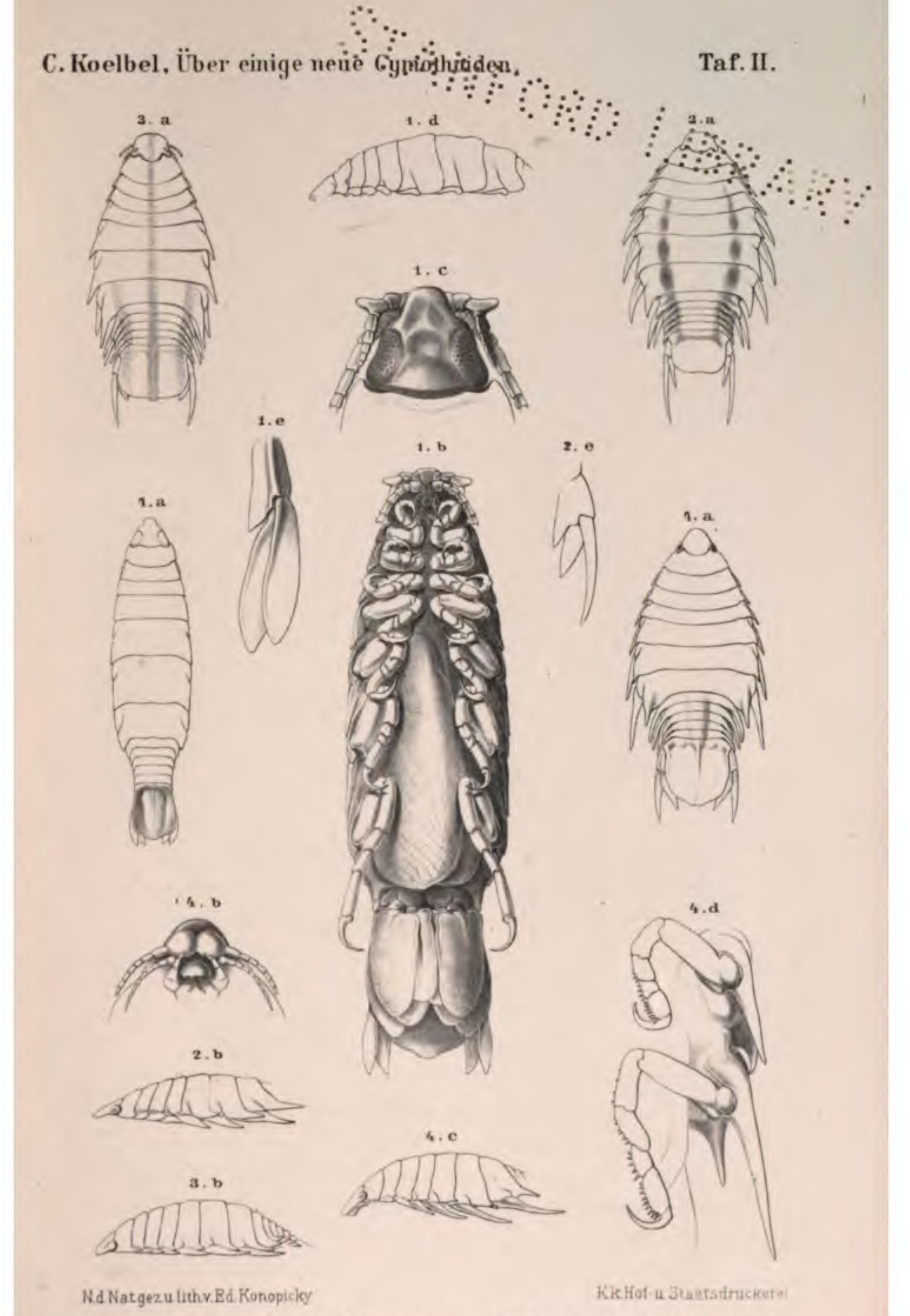
Tafel II.

Fig. 1 *a*. *Anilocra alloceraea* $^{3}/_{2}$.
„ 1 *b*. „ „ in der Rückenlage $^{3}/_{1}$.
„ 1 *c*. „ „ Kopf $^{5}/_{1}$.
„ 1 *d*. „ „ Seitenansicht des Thorax $^{3}/_{2}$.
„ 1 *e*. „ „ der linke letzte Abdominalfuss, von unten $^{6}/_{1}$.
„ 2 *a*. *Nerocila rhabdota* $^{3}/_{2}$.
„ 2 *b*. „ „ Seitenansicht des Thorax $^{3}/_{2}$.
„ 2 *c*. „ „ das linke letzte Abdominalbein, von unten $^{3}/_{1}$.
„ 3 *a*. *Nerocila dolichostylis* $^{3}/_{2}$.
„ 3 *b*. „ „ Seitenansicht des Thorax $^{3}/_{2}$.
„ 4 *a*. *Emphylia ctenophora* $^{3}/_{2}$.
„ 4 *b*. „ „ Kopf von unten $^{4}/_{1}$.
4 *c*. „ „ Seitenansicht des Thorax $^{3}/_{2}$.
„ 4 *d*. „ „ linker 7. und 8. Fuss von unten $^{4}/_{1}$.



N.d.Nat.gez.u.lith.v.Ed.Konopicky K.k.Hof-u.Staatsdruckerei

C. Koelbel, Über einige neue Cymothoiden. Taf. II.



N. d. Nat. gez. u. lith. v. Ed. Konopicky

K. k. Hof- u. Staatsdruckerei

Gesteine von Griechenland.

Von **Friedrich Becke.**

Im Anschluss an die kürzlich vorgelegte Arbeit über Gesteine von der Halbinsel Chalcidice erlaube ich mir im Folgenden die Resultate der Untersuchung an den Gesteinen von Griechenland mitzutheilen.

In Thessalien, in Mittelgriechenland spielen die Serpentine und serpentinähnlichen Gesteine eine grosse Rolle; mit ihnen beschäftigt sich der erste Abschnitt der vorliegenden Arbeit. Ein zweiter Abschnitt behandelt die eruptiven Massengesteine und deren Tuffe, ein dritter handelt über die krystallinischen Schiefer.

I. Serpentine und serpentinähnliche Gesteine.

Die Serpentingesteine Griechenlands zerfallen in zwei Gruppen. Die eine Gruppe bekundet in ihrer Structur die Abstammung von Olivinfels.

Die zweite Gruppe unterscheidet sich in ihrer Structür wesentlich von den vorigen. Die Gesteine dieser Gruppe stimmen überein mit den von R. v. Drasche [1] untersuchten alpinen Serpentingesteinen.

Durch die Freundlichkeit des Herrn Directors Tschermak war ich in der Lage, diese Gesteine in Originalstücken vergleichen zu können. Es ergab sich bei der Untersuchung, dass dieselben zusammengesetzt sind aus Bündeln von doppeltbrechenden Fasern. Die Bündel sind bald parallel, bald divergirend faserig und sehen im polarisirten Lichte oft aus wie leistenförmige Durchschnitte von Krystallen, wofür sie auch v. Drasche gehalten hat. Das Vorkommen von Partien, welche von einem Punkte nach allen

---

[1] Tschermak Min. Mitth. I. 1.

Seiten divergirende Fasern aufweisen, sowie gebogene und garbenähnliche Formen zeigen, dass man es nur mit Aggregaten sehr feiner Fasern zu thun hat. Diese Faserbündel sind regellos durcheinander gewachsen, stellenweise zeigen sich rohe Andeutungen einer radialfaserigen Structur Eine im polarisirten Lichte hervortretende scheinbar rechtwinkelig netzförmige Lagerung ist nur eine Folge der schwachen Doppelbrechung, indem nur jene Faserbündel Aufhellung zeigen, die unter 45° gegen die Nicolhauptschnitte geneigt sind, während alle übrigen dunkel bleiben. Sie tritt besonders an den radial straligen Stellen deutlicher hervor. Diese Gesteine führen gerade so wie die Olivinserpentine Erzpartikel anscheinend von zweierlei Art: Grössere Körner mit Krystallumrissen, die häufig, aber nicht immer braun durchscheinen, das Licht einfach brechen und dann als Picotit anzusehen sind; bisweilen sind sie auch undurchsichtig und dann als Chromit aufzufassen. Im auffallenden Lichte zeigen sie unvollkommenen Metallglanz in Fettglanz neigend. Als unzweifelhaftes Product der Neubildung treten kleinere oft staubartige Körner auf, die sich durch Undurchsichtigkeit und starken Metallglanz als Magnetit verrathen. Während diese in Olivinserpentinen immer in netzförmig angeordneten Schnüren auftreten, bilden sie in den vorliegenden Gesteinen mit Vorliebe rundliche Häufchen, bisweilen treten sie als Umhüllung der grösseren primären Erzkörner auf. Gewöhnlich enthalten die Gesteine dieser Gruppe keinen frischen Bronzit oder Diallag mehr; oft sieht man jedoch Pseudomorphosen, bestehend aus parallelen, dicht gestellten Reihen von Magnetitkörnern, ausgefüllt von parallelfaseriger polarisirender Substanz, die man als Umwandlungsproducte nach einem derartigen blätterigen Mineral ansehen kann. Als seltenere accessorische Minerale sind zu erwähnen: grüner Granat in einem Gestein von Kürbül östlich vom Ossa, Phlogopit in dem Gestein von Keramidhi. Sehr charakteristisch ist für unsere Gesteine das Auftreten gewisser Formen von regenerirtem Serpentin auf den Klüften, welche vom Chrysotil dadurch abweichen, dass sich die einzelnen Fasern nicht trennen lassen. Diese Kluftbildungen sind bald sehr lang und parallelfaserig und vollkommen durchsichtig bis stark durchscheinend — Pikrosmin; oder kurzfaserig undurchsichtig — Metaxit.

Dass, wie schon v. Drasche bemerkt, diese Gesteine sich oft auch chemisch vom Olivinserpentin unterscheiden, konnte ich an dem serpentinähnlichen Gestein im Norden von Nezeros in Thessalien durch die Bestimmung des Glühverlustes bestätigen. Derselbe ergab sich zu 8·8 Proc, also viel niedriger, als die Serpentinformel verlangt.

Gesteine dieser Art scheinen auf Thessalien beschränkt zu sein. Ich sah solche von Arvanitza und Pyrghotos, von der Gegend nördlich von Nezeros, von Kürbül, Thanatou und Keramidhi im Ossagebiet. In derselben Gegend finden sich aber auch echte Olivinserpentine.

Das Gestein von Kürbül ist interessant durch starken polaren Magnetismus. An den etwas verwitterten Stücken liegt an der äusseren, verwitterten Seite der Südpol, an der inneren der Nordpol. Frische Stücke zeigen die Erscheinung nicht.

Die weitaus grössere Zahl der Serpentine sind aus Olivinfels hervorgegangen; manche Vorkommnisse (Fontanapass in Locris, Mantoudi in Mittel-Euboea) sind fast unveränderter Olivinfels; andere enthalten noch bedeutende Reste von Olivin (Limni, Euboea). Aber wenn auch gar kein Olivin mehr vorhanden ist, verräth sich seine ehemalige Gegenwart doch an der charakteristischen Maschenstructur des Serpentines.

Die Erzführung dieser Gesteine ist ganz analog der bei den früheren. Die primären Erzkörner, die meist rothbraun durchscheinender Picotit sind, finden sich in frischem Olivinfels sowohl, wie in ganz serpentinisirtem. Der in Schnüren auftretende und fein staubförmig vertheilte Magnetit fehlt in frischem Olivinfels, nimmt aber mit vorschreitender Serpentinisirung stetig zu.

Auch in diesen Gesteinen wurde das Umwachsen primärer pechglänzender Picotit- oder Chromitkörner durch metallglänzenden Magnetit beobachtet; sonst nimmt der Magnetit meist an der netzförmigen Structur Antheil. Bronzit oder Diallag fehlt fast keinem der untersuchten Serpentine. In der Regel findet sich nur Bronzit oder nur Diallag in einem Gestein, doch gibt es von dieser Regel Ausnahmen. Bisweilen bildet namentlich der Diallag grössere Knollen, die ganz aus grosskrystallinischem Diallag bestehen; solche finden sich bei Polydendri östlich vom Ossa und besonders schön bei Neokhori auf der magnesischen Halbinsel.

In stark serpentinisirten Gesteinen ist häufig auch der Diallag resp. Bronzit stark umgewandelt. Das Umwandlungsproduct des Bronzit ist als Bastit (Schillerspath) bekannt. Das broncefarbene, metallähnlich glänzende, weiche Mineral zeigt u. d. M. eine Zusammensetzung aus sehr feinen parallelen rhombisch orientirten Fasern. Manchmal verhält sich dieses Umwandlungsproduct optisch wie der Bastit vom Harz: Spaltblättchen nach (100) zeigen zwei sehr divergirende Axen (im Serpentin von Chalcis, Euboea), andere Vorkommnisse lassen keine Axenbilder erkennen. Der Diallag liefert in manchen Gesteinen (Serpentin von Kumi) ein ganz ähnliches Umwandlungsproduct oft noch mit schief orientirtem frischem Diallagkern. Daneben tritt noch ein feinschuppiges Mineral auf, vielleicht Talk. Während dieses Umwandlungsproduct sich ganz wie der vom Bronzit abstammende Bastit verhält, sieht man am Diallag von Neokhori einen anderen Vorgang. Das Umwandlungsproduct ist hier gelbgrün fettig anzufühlen, zäh. Es sieht ganz aus wie der Serpentin der Olivinpseudomorphosen von Snarum. Dabei ist die Structur des Diallag genau nachgeahmt, so dass selbst die Spaltbarkeit nach (010) und die Ablösungen nach (100) sich erhalten haben. Optisch verhält sich das Mineral ähnlich wie der Bastit, zeigt aber keine Axenbilder. Auch im Dünnschliff erscheint die Diallagstructur auf das Vollkommenste nachgeahmt. Chemisch verhält sich das veränderte Mineral wie Serpentin.

In ähnlicher Weise wie Diallag enthalten manche Serpentine auch Knauern von aktinolithartiger Hornblende. Ein sehr lichter, sehr feinkörniger Aktinolith begleitet die Chromitadern in dem Serpentin von Nezeros. Im Serpentin von Kerasia auf Euboea kommt eine dunklere Hornblende vor.

Reich an Neubildungen sind die derben Stücke von Chromit aus den Chromminen von Kumi auf Euboea. Auf Klüften und Höhlungen findet sich neben netten Oktaëdern von Magnetit ein dem sibirischen Uwarowit nahe stehender smaragdgrüner Granat in scharfen Rhombendodekaëdern. Dasselbe Mineral findet sich auch fein eingesprengt in den Chromitstücken.

Der Serpentin von Kumi ist bekannt wegen des dichten weissen Magnesites, welcher daselbst als Nebenproduct der Serpentinbildung auftritt. Neben den weissen treten auch dunkel-

graue, einem bituminösen Kalk ähnliche Knollen auf, die gleichfalls sehr reiner Magnesit sind, der nur durch eine Spur organischer Substanz dunkel gefärbt ist.

Manche Stücke dieses Serpentines von Kumi lassen an einem gequetschten Aussehen, an parallel gerieften Rutschflächen erkennen, dass sie heftigen gleitenden Bewegungen unter starkem Druck ausgesetzt waren. In Verbindung mit diesem Serpentin finden sich auch eigenthümliche erhärtete thonige Massen, die ein ähnliches Schicksal erfahren haben. Es scheint dies auf grossartige Bewegungen hinzudeuten, mit welchen man vielleicht das Auftreten dieses Serpentines mitten zwischen Kreidekalken in Zusammenhang bringen könnte.

Gesteine dieser Gruppe lagen mir vor von mehreren Punkten in Thessalien: Chromminen von Nezeros, Kokkino Nero am Ossagebirge, Polydendri, Neokhori. Aus Mittelgriechenland der schöne diallaghältige Olivinfels vom Fontanapass, der bronzithältige Serpentin von Pyrgos am Fusse des Hymettus.

In Euboea findet sich abgesehen von dem mehrfach genannten Serpentin von Kumi, der Diallag enthält, eine grosse Serpentinablagerung in Mittel-Euboea; mir lagen Handstücke vor von Mantoudi, von Chalcis-Gides, von Limni. In diesen Serpentinen herrscht Bronzit unter den Einschlüssen vor; der von Chalcis-Gides enthält Bastit mit einer auf (100) senkrechten Axenebene.

II. Eruptivgesteine und deren Tuffe.

Es finden sich in Griechenland mehrfach alte basische Eruptivgesteine. Die mir vorliegenden Handstücke zeigen meist Spuren weitgehender Zersetzung, so dass ein genaueres Studium derselben wenig Erfolg verspricht. Es wurde ein stark zersetzter Diabas nachgewiesen von dem Orte Trakhili in Mittel-Euboea. Ausser den ursprünglichen Gemengtheilen: Plagioklas und röthlichem Augit finden sich in Menge Neubildungen: Epidot in radialstengligen Nestern und chloritartiges Mineral. Leistenförmige Erzpartikel sind gänzlich zu gelbbraunem Pulver zersetzt. Der Diabas ist hier von Schalsteinen begleitet. Etwas besser ist es mit den Melaphyren bestellt.

Ein Melaphyr von Limni auf Euboea besteht vorwiegend aus Plagioklasleistchen, einem grünen chloritartigen Mineral und

Magnetit. Augit lässt sich nicht mehr nachweisen. Quarz, Calcit, Chlorophaeit, Epidot, Eisenglanz treten als Neubildungen auf. Die ersten drei bilden häufig Mandeln.

Ein echter Mandelstein mit zahlreichen, aus Calcit bestehenden Mandeln, die als äusserste Umkleidung noch ein zartes Delessithäutchen besitzen, tritt bei Stropanaes auf. Die Grundmasse dieses Gesteins ist gänzlich zersetzt, so dass sich ihre ursprüngliche Zusammensetzung nicht mehr erkennen lässt.

Ein sehr netter Mandelstein von Hagia Sophia in Mittel-Euboea hat in einer dunkelbraunrothen Grundmasse 2—3 Mm. grosse vollkommen runde Calcitmandeln, die meist von einem einzigen Individuum ausgefüllt werden, das deutlich Spaltbarkeit und Zwillingstreifung zeigt; seltener treten Mandeln mit faserigem Zeolith auf.

In Mittelgriechenland tritt ein noch ziemlich gut erhaltener augitreicher Melaphyr zwischen Antinitza und Lamia auf. Neben Augit und Plagioklas enthält er auch deutliche Olivinpseudomorphosen aus einem radialfaserigen grünen Mineral bestehend; ferner leistenförmige Erzpartikel. Eigenthümlich sind vollkommen kugelige erzreiche Concretionen von viel feinerkörnigem Gefüge.

Ein Gestein von ähnlicher Zusammensetzung, aber epidotreich und stark verkieselt lag mir vor von der Bergkette im Süden von Talanti in Locris.

Schalsteine, manchen mährischen Schalsteinen sehr ähnlich, calcitreich, treten auf bei Trakhili und am Westabhang des Olymp auf Euboea. Die graugrün oder gelblich gefärbte, oft sehr gegen den krystallinischen Calcit zurücktretende Grundmasse enthält bisweilen erkennbare Bruckstücke von Plagioklas, selten sieht man Spuren von Augit. Häufig treten Epidot in Körnchen und vorwiegend blassgrünliche, schwach doppeltbrechende Schüppchen auf.

Diese Schüppchen bilden auch einen Hauptbestandtheil der übrigen Tuffe. Manche derselben, wie der von Kerasia auf Euboea, enthält deutliche Bruchstücke von Melaphyr; andere enthalten wenigstens deutliche Plagioklasreste, wie der von Karadjol in Thessalien. Noch andere sind so stark zerrieben und zersetzt, dass man gar kein Mineral mit Sicherheit darin nachweisen kann,

wie der grüne Tuff vom Mavro-Vouni bei Kumi auf Euboea. Ein anderes Stück von Kumi zeigt veränderte Plagioklase und Augitpseudomorphosen. In der Bindemasse dieser Tuffe findet man häufig lange grünliche Nadeln, die wohl für Hornblende zu halten sind.

III. Krystallinische Schiefer.

A. Thessalien.

Das Gebiet von Thessalien ist durch einen grossen Wechsel der Schiefergesteine ausgezeichnet. Dieselben lassen sich nach dem vorwaltenden Gemengtheile, der mit mehr oder weniger Quarz und Feldspath das Gestein bildet, in drei grosse Gruppen theilen: Hornblendegesteine, Chloritgesteine und Glimmergesteine. Jede der Gruppen mit Ausnahme der Chloritgesteine enthält deutlich krystallinische und phyllitartige, feldspatharme und feldspathreiche Gesteine. So vollkommen krystallinische Gesteine wie sie in dem Gneissgebiete von Chalcidice vorkommen, fehlen hier. Die Schiefer von Griechenland lassen sich am ehesten mit den mannigfaltigen alpinen Phyllitgesteinen vergleichen.

Hornblendegesteine.

Als Hornblendegneisse werden Gesteine bezeichnet die aus rundlichen Feldspathkörnern bestehen, die von grüner Hornblende umwachsen sind.

Der Feldspath ist bald vorwiegend Orthoklas, bald vorwiegend Plagioklas. Charakteristisch ist das Auftreten in runden Körnern, welches sich bei einer Abtheilung der Glimmergesteine wiederholt.

Immer ist der Feldspath von zahllosen Nadeln von Hornblende durchspickt. Ausserdem treten Quarz, Epidot, Zoisitsäulen als Einschlüsse auf.

Die Hornblende zeigt meist lange Säulen oder Nadeln; oft ist sie feinfaserig. Aus ihrer Zersetzung geht faseriger Chlorit hervor. Ein selten fehlender Gemengtheil ist weisser Kaliglimmer. Auch Calcit wurde als Gemengtheil beobachtet. Erzpartikel fehlen selten. Es tritt meist Pyrit, seltener Eisenglanz auf. Kleine gelbbraune Körner oder Nadeln sind vielleicht dasselbe wie die von Zirkel als Zirkon erklärten Kryställchen, die in krystallinischen Schiefern häufig beobachtet werden.

Das Gefüge dieser Gesteine verräth öfter eine deutliche Streckung hervorgebracht durch die parallele Stellung der säulenförmigen Hornblenden sowohl der selbständig auftretenden als der im Feldspath eingeschlossenen.

Gesteine dieser Gruppe finden sich namentlich im Ossagebirge, bei Makrochori, Bakrna, Kürbül, im Peliongebiete bei Drakhia. Aus dem Olympgebirge lagen mir zwei Proben eines veränderten Gesteines vor, das gleichfalls hierher zu gehören scheint, von Panteleimon und von Nezeros.

Von den Hornblendegneissen unterscheiden sich durch dichteres Gefüge und durch massenhaftes Auftreten von Epidot die Hornblende-Epidot-Schiefer. In einer Art farbloser Grundmasse, die aus feinkörnigem Gemenge von Quarz, Orthoklas und Plagioklas besteht, wobei der erste und der dritte Gemengtheil zurücktreten kann, liegen sehr dünne Nadeln von grüner Hornblende und Körner von Epidot; stets tritt dazu ein Eisenerz: Pyrit oder Eisenglanz. Die Hornblende liefert häufig ein chloritähnliches Zersetzungsproduct. Dagegen scheint der Epidot im Gegensatze zu den grünen Schiefern Niederschlesiens, welche E. Kalkowsky beschrieb, nicht als Umwandlungsproduct der Hornblende aufzutreten. Er tritt in Körnern auf, die öfter Krystallumrisse zeigen. Häufig herrscht er in gewissen Schichten vor, wodurch das Gestein ein gebändertes Aussehen erhält; solche gebänderte Varietäten finden sich im Olympgebiete. An accessorischen Gemengtheilen sind diese Schiefer meist arm; eine Ausnahme macht das Gestein von Kastri, das neben Epidot, Hornblende, Orthoklas und Quarz noch Calcit, sehr viel grünen Biotit, Muscovit und Turmalin nebst etwas Pyrit enthält. Dieses schöne Gestein zeichnet sich ausserdem durch ziemlich grobes Korn aus. Interessant ist das Gestein von Thanatou, gleichfalls im Ossagebiete, in welchem statt der grünen Hornblende schön blauer Glaukophan eintritt.

Im Handstück sehen die hierher gehörigen Gesteine meist dicht, graugrün aus; häufig zeigen sie sehr undeutliche Schieferung; öfter sind sie durch epidotreiche gelbgrüne und hornblendereiche dunkelgrüne Lagen gebändert. Hornblende-Epidotschiefer stammen von vielen Punkten aus dem Olymp- und Ossagebiete; im Peliongebiete sind sie seltener vertreten. Ganz

ähnliche Gesteine finden sich in Chalcidice und analoge Glaukophan-Epidotgesteine in Süd-Euboea.

Chloritgesteine.

Chloritschiefer finden sich in Thessalien und in ganz Griechenland nach den mitgebrachten Proben selten.

Auf der magnesischen Halbinsel bei Promiri und Metokhi treten typische Chloritschiefer mit Magnetit-Oktaëdern auf. Im Dünnschliff bemerkt man stets auch etwas farblosen Glimmer zwischen den Chloritschuppen. Interessant ist eine Varietät durch massenhaft eingeschlossene Epidotkrystalle, welche öfter recht gut ausgebildet, aber sehr klein sind (1—2 Mm.). Das Gestein besteht wohl zur Hälfte aus solchen rundlichen Epidotkryställchen, welche sich häufig als Zwillinge, mitunter als polysynthetische Zwillinge nach der Querfläche erweisen. In beiden Individuen machen die Hauptschnitte nur kleine Winkel mit der Zwillingsgrenze. Diese Epidotkörner enthalten stets ein centrales Häufchen von opaken Einschlüssen von unbekannter Natur.

Glimmergesteine.

Unter diesen sind wahre Gneisse am seltensten; sie treten ausschliesslich im Ossagebiete auf. Sie unterscheiden sich von den Glimmerschiefern des Gebietes durch das reichere Auftreten von Feldspath und durch das Vorkommen eines blassgrünen Magnesiaglimmers. Durch das Vorherrschen des Glimmers gegenüber den beiden anderen Gemengtheilen, durch die kleinkörnige Beschaffenheit der Quarz-Feldspathlagen, durch die deutliche Schieferung schliessen sie sich eng an die Glimmerschiefer an, in die sie augenscheinlich übergehen. Mit den granitähnlichen Gneissen von Chalcidice lassen sie sich ebensowenig vergleichen, wie die thessalischen Hornblendegneisse mit den dortigen Amphiboliten. Auffällig bleibt es, dass der blassgrüne Muscovit der Glimmerschiefer in den feldspathreichen Gneissen immer zum Theile oder ganz durch Biotit ersetzt ist. Solche Gneisse, die auch dieselben accessorischen Gemengtheile führen (namentlich Turmalin), wie die Glimmerschiefer finden sich im Ossagebiete bei Kürbül-Bakrna, bei Kokkino Nero und bei Selitschani.

Weitaus häufiger sind schon Glimmerschiefer, die aus lichtgrünem, leicht schmelzbarem, kleinschuppigem Muscovit und aus feinkörnigen Linsen oder Lagen von Quarz bestehen. Sehr häufig enthalten diese Aggregate auch etwas Orthoklas, der nicht selten in bis 3 Mm. grossen rundlichen Knoten vorspringt.

Solche Gesteine treten namentlich bei Spilia am Südfusse des Ossa, bei Ambelakia, bei Pori, Kanalia u. s. w. auf. In manchen Gesteinen findet sich etwas grüner Chlorit (Selitschani, südlich vom Ossa); mit Chlorit ist gewöhnlich auch etwas Calcit in deutlichen Rhomboëderchen verwachsen. Die chlorithältigen Glimmerschiefer haben eine dunklere grüne Farbe.

Turmalin, Granat sind häufige Übergemengtheile, namentlich Turmalin ist sehr verbreitet. Manche Vorkommnisse wie ein quarzreicher Glimmerschiefer von Selitschani sind an Turmalin und Granat sehr reich; auch die als Zirkon bezeichneten gelben, stark lichtbrechenden Körperchen finden sich vor. Die Turmaline und Granaten sind scharf auskrytallisirt, aber sehr klein; die grössten Granaten etwa 0·2—0·3 Mm. Ähnlich verhält sich ein Glimmerschiefer von Marmariani.

Von Erzen findet sich fast ausschliesslich zu Brauneisen umgewandelter Pyrit in kleinen Würfeln.

Während die Gemengtheile, beispielsweise bei dem Glimmerschiefer von Spilia noch so gross sind, dass man gerade noch Schuppen von Muscovit abheben kann, die im Nörremberg das Axenbild zeigen, sind andere Gesteine so dicht, dass man mit freiem Auge keinen Gemengtheil mehr unterscheidet.

Diese Gesteine sind als Phyllitgneisse bezeichnet worden, wenn sie viel Feldspath enthalten, als Phyllite schlechtweg, wenn der Feldspath zurücktritt. Accessorisch treten auch hier Turmalin, Calcit, Chlorit auf. Die chlorithältigen sind dunkler gefärbt und meist sehr schlecht krystallinisch entwickelt.

Interessant ist der Phyllitgneiss vom rechten Salamvriaufer westlich von Baba. Es ist diess ein licht gefärbtes, ziemlich dichtes, glimmerreiches Gestein, das makroskopisch auf den ebenen Schieferungsflächen eine Unzahl etwa 3 Mm. langer dunkler Stricheln zeigt.

U. d. M. erweisen sich diese Striche als garbenförmige Bündel von Glaukophannadeln von prachtvoll blauer Farbe mit deutlichem Trichroismus.

Schema: $\mathfrak{a}$ gelbgrün, $\mathfrak{b}$ violett, $\mathfrak{c}$ blaugrün; $\mathfrak{c} > \mathfrak{a}$.

Die Querschnitte lassen deutlich das Hornblendeprisma erkennen. Die Auslöschungsrichtung ist unter einem kleinen Winkel gegen die Längsrichtung der Nadeln geneigt.

Ein eigenthümliches Gestein ist der violett und grün gefleckte Phyllit von Makrinitza im Peliongebiete. Dieses Gestein besteht vorwiegend aus farblosen Glimmerschuppen, die violetten Streifen werden durch massenhaft eingelagerte Eisenglanztäfelchen, die grünen durch Züge von Chlorit hervorgebracht, welche kleine Häufchen von Epidotkrystallen umschliessen.

Sehr verbreitet sind in Thessalien Kalkglimmerschiefer und körnige Kalke. Viele Glimmerschiefer enthalten Calcit in reichlicher Menge in Gestalt kleiner Rhomboëderchen oder in formlosen Körnchen.

In manchen Gesteinen dominirt der bald dunkelgraue, bald weisse mehr oder minder krystallinische Kalk ganz entschieden; der Glimmer tritt nur in vereinzelten Schuppen oder zarten Häuten auf. Kalkglimmerschiefer, bei welchen Calcit und Glimmer beiläufig im Gleichgewichte wären, lagen mir aus Thessalien nicht vor. Bei Asarlik tritt ein dunkelgrauer grobkörniger Kalk auf, der Knollen von Kieselmangan umschliesst. Im Gestein treten grüne Hornblende und prachtvoll karminroth gefärbter Turmalin auf.

Das kleine Gebiet krystallinischer Schiefer von Phthiotis zwischen Surpi und Pteleon ist wohl als eine Fortsetzung der Thessalischen Gesteine zu betrachten.

Es lagen mir von dort ein Gneiss und mehrere Stücke von Kalkglimmerschiefer vom Klomon vor.

B. Attika.

Man kann hier leicht zwei Gruppen von Gesteinen unterscheiden. Die eine Gruppe enthält deutlich krystallinische Gesteine, die sich durch denselben lichtgrünen Muscovit auszeichnen wie die Glimmerschiefer von Thessalien. Sie finden sich am Nordfusse des Pentelikon und in den Bergen von Grammatico nördlich von der Ebene von Marathon. Sehr deutlich lässt sich

an den von Dr. A. Bittner gesammelten Stücken aus der Gegend von Vrana und Hammata am Pentelikon der Übergang von einem aus Quarz und Muscovit bestehenden Glimmerschiefer durch Knotenschiefer zu einem gneissartigen Gestein studiren, das fast nur aus weissen 3—4 Mm. grossen runden Körnern von Orthoklas besteht, zwischen denen nur sehr zarte Glimmerhäutchen liegen. Dieser Feldspath enthält eine ganz unglaubliche Menge von kleinen Quarzkörnchen eingeschlossen, was ihm im Handstück ein porzellanartiges Aussehen gibt. Epidot, Eisenglanz, Pyrit treten in diesen Gesteinen accessorisch auf.

In der Südhälfe der Halbsinsel tritt ein Gestein auf, das an die Thonglimmerschiefer von Chalcidice erinnert. Es unterscheidet sich auf den ersten Blick durch die dunkle, braune oder graue Farbe. U. d. M. zeigt sich vorwaltend farbloser Glimmer, feinkörniger Quarz, hie und da ein Bruchstück von Quarz oder Feldspath. Daneben treten aber auch Partien von farbloser, einfachbrechender Substanz auf, die schwarze Körnchen und Flitter und oft in grosser Menge die charakteristischen Thonschiefermikrolithen enthalten. Turmalin tritt als regelmässiger, aber seltener Bestandtheil auf.

In einigen dieser Gesteine wurden auch bläuliche, dichroitische Blättchen angetroffen, die sehr an den Ottrelit von Vavdhos in Chalcidice erinnern.

Die Gesteine dieser Gruppe treten auf dem Gipfel des Pentelikon, auf dem Hymettus, auf der Akropolis von Athen, auf Cap Sunium auf. Das Gestein von Elymbos ist eine quarzreiche Varietät. Ein Schiefer von der Akropolis enthält sehr zahlreiche klastische Quarzkörner.

Vom Pentelikon lag mir auch ein sehr hübscher Kalkglimmerschiefer mit zweierlei Glimmer, einem farblosen und einem grünen, vor.

C. Euboea.

Das Gebiet krystallinischer Schiefer in Süd-Euboea zeigt wieder grosse Übereinstimmung mit dem Gebiete von Thessalien, wenn sich auch Unterschiede hervorheben lassen.

Die Gruppe der Hornblende-Epidotschiefer ist hier repräsentirt durch das schöne Gestein vom Berge Ocha. Anstatt grüner

Hornblende enthält es prachtvoll blauen und violetten Glaukophan.

Verschiedene Handstücke zeigen etwas verschiedene Structur und verschiedenes Gemenge. Bald bilden Epidot mit spärlichem Feldspath einerseits, Glaukophan und Chlorit anderseits unregelmässig gewundene Lagen, bald sind alle Gemengtheile in gleicher Menge durch einander gewirrt, bald bildet der weitaus vorwaltende Orthoklas die Hauptmasse, in der parallelgestellte Glaukophannadeln und Epidotsäulen eingebettet sind. Von Erzpartikeln findet sich Eisenglanz in blutrothen Hexagonen.

An derselben Localität finden sich auch lichtgefärbte Glimmerschiefer, die jenen vom Ossa in Thessalien gleichen. Ebenso finden sich auch Chloritglimmerschiefer (z. B. bei Kalianou). Die für Thessalien geltende Regel, dass biotithältige Gesteine auch feldspathreich sind, bestätigt sich für Euboea nicht, indem häufig biotithältige Schiefer vorkommen, die nur spärlich Feldspath enthalten.

Unter diesen Biotitschiefern ist der von Kalianou interessant; derselbe enthält neben farblosem Glimmer und Quarz Biotit in Aggregaten von kleinen Schüppchen, welche Aggregate die Form von Hornblendesäulen haben; man beobachtet deutliche rhombenförmige Querschnitte und lange Längsschnitte, die oft zu garbenförmigen Bündeln aggregirt sind. Offenbar liegen hier Pseudomorphosen von Biotit nach Hornblende vor, ähnlich jenen im Centralgneiss des Rathausberges bei Gastein.

Ein schönes Beispiel halbkrystallinischer Gesteine sind die „Arkosengneisse“ des Monte Galtzadhes in Nord-Euboea. Das Gestein besteht aus stark veränderten Körnern von Plagioklas, Orthoklas und Hornblende, die durch ein krystallinisches Bindemittel, welches aus feinkörnigem Quarz und aus Chloritblättchen besteht, verkittet werden. Als Neubildung treten Epidotkörner in der Bindemasse und fein vertheilter Epidotstaub nebst einem glimmerähnlichen Mineral in den Feldspathbruchstücken auf. Die Veränderungsproducte des Feldspathes nehmen oft so überhand, dass die Grenzen zwischen den einzelnen Körnern ganz verwischt werden. Als accessorische Gemengtheile sind Muscovit und Titanit anzuführen.

Diese Gesteine treten in Wechsellagerung mit typischen Grauwacken und Grauwackensandsteinen auf dem Monte Galtzadhes und bei Aedipsos auf. Die ähnlichen Gesteine von Varvara und Rhoviaes gehören vielleicht einer anderen Bildung an; sie enthalten Biotit und lassen die klastische Natur der Feldspathkörner nicht so deutlich hervortreten.

Klastische Gesteine von dem Aussehen, wie wir es an alten Gesteinen der Grauwackenzone gewohnt sind, kommen auch in Mittel-Euboea vor (Thal v. Metokhi, Lamar, Parstheni). Manche gleichen dunklen Thonschiefern; sie sehen dann im Dünnschliff ähnlich aus wie die Thonglimmerschiefer, enthalten aber viel mehr unzweifelhaft klastische Quarzbrocken und Splitter. Manche bestehen aus centimetergrossen Quarzbrocken oder kleineren Feldspathbruchstücken, die durch eine thonschieferähnliche Grundmasse zusammengehalten werden; auf dem Hauptkamm des Delphi nordwestlich von Gymno tritt ein Gestein auf, welches sich den Thonglimmerschiefern von Attika im Aussehen und in der Structur eng anschliesst. Als charakteristischer Unterschied gegen diese könnte das Fehlen des Turmalins in den klastischen Gesteinen angeführt werden.

Von diesen klastischen Gesteinen sind die macignoartigen Gesteine oft schwer im Handstück zu unterscheiden. Solche lagen mir vor aus Phthiotis (Gavriani), vom Parnassos (Livadia), von Attika (Phile im Parnisgebirge), von Euboea (Kumi); sie sind bald mehr thonig, bald sandsteinartig, bald mergelig, wie wir es auch beim Wiener Sandstein sehen.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXVIII. Band.

ERSTE ABTHEILUNG.

8.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.

XX. SITZUNG VOM 10. OCTOBER 1878.

Herr Hofrath Freiherr v. Burg übernimmt als Alterspräsident den Vorsitz und begrüsst die Mitglieder der Classe bei ihrem Wiederzusammentritte.

Der Vorsitzende gibt der tiefen Trauer Ausdruck über das am 23. Juli erfolgte Ableben des Präsidenten der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften

des Herrn k. k. Hof- und Ministerialrathes

Dr. KARL FREIHERRN v. ROKITANSKY.

Die Mitglieder geben ihr Beileid durch Erheben von den Sitzen kund.

Der Vorsitzende gedenkt ferner des Verlustes, welchen die Akademie durch den am 9. September erfolgten Tod ihres wirklichen Mitgliedes des Herrn Hofrathes und Professors Dr. Karl Tomaschek erlitten hat.

Die Mitglieder erheben sich gleichfalls zum Zeichen des Beileides von ihren Sitzen.

Der Secretär theilt ein vom Präsidium der k. k. Akademie der Wissenschaften zu Krakau übersendetes Beileidschreiben mit, in welchem dasselbe Namens dieser Akademie die Theilnahme an dem durch das Ableben des Präsidenten Freiherrn v. Rokitansky erlittenen Verluste ausdrückt.

Der Secretär legt folgende Dankschreiben vor:

Von Herrn Director Dr. Edmund Weiss, welcher als neu ernanntes wirkliches Mitglied in der Sitzung anwesend ist und von dem Vorsitzenden begrüsst wird.

Von Herrn Custos Dr. Friedrich Brauer in Wien für die Wahl zum inländischen correspondirenden Mitgliede.

Von den Herren Professoren Dr. Gustav Theodor Fechner in Leipzig, William Thomson in Glasgow und Dr. Theodor Schwann in Lüttich für ihre Wahl zu correspondirenden Mitgliedern.

Von Herrn Professor Schwann ein ferneres Dankschreiben für die ihm von der Wiener Akademie zu seinem 40jährigen Professor-Jubiläum zu Theil gewordene Beglückwünschung.

Von der Société Ouralienne d'Amateurs des Sciences naturelles in Katharinenburg für die derselben im Schriftentausche bewilligten Sitzungsberichte.

Die *Royal Society* in London übermittelt eine Bronce-Copie der von Sir Humphry Davy gestifteten Medaille, welche den deutschen Gelehrten R. W. Bunsen in Heidelberg und C. R. Kirchhoff in Berlin für die Förderung chemischer Forschungen zuerkannt wurde.

Die k. k. Seebehörde in Triest übermittelt die vom k. und k. Generalconsulat in Cadix eingesendeten meteorologischen Jahrbücher des *Instituto y Observatorio de marina de San Fernando* aus den Jahren 1875 und 1876.

Herr Hofrath Director Dr. A. Ritter v. Beck übersendet ein Exemplar des bei der k. k. Staatsdruckerei in Druck und Verlag erschienenen Werkes, betitelt: „Das Buch der Schrift, enthaltend die Schriften und Alphabete aller Zeiten und aller Völker des gesammten Erdkreises", zusammengestellt und erläutert von Herrn Carl Faulmann, Professor der Stenographie in Wien.

Herr Bergrath Dr. E. v. Mojsisovics übersendet das 2. und 3. Heft seines Werkes: „Die Dolomit-Riffe von Südtirol und Venetien", nebst den Blättern II und III der zu diesem Werke mit Unterstützung der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften erscheinenden geologischen Karte.

Das c. M. Herr Regierungsrath Prof. E. Mach in Prag übersendet eine von ihm in Gemeinschaft mit Herrn S. Doubrava ausgeführte Arbeit: „Über die elektrische Durchbrechung des Glases".

Das c. M. Herr Prof. L. Boltzmann in Graz übersendet eine Abhandlung: „Über die Beziehung der Diffusionsphänomene zum 2. Hauptsatze der mechanischen Wärmetheorie".

Das c. M. Herr Prof. L. Pfaundler in Innsbruck übersendet eine im dortigen physikalischen Cabinete von Hrn. Ernst Lecher ausgeführte calorimetrische Untersuchung über die Verbindungswärme von Kohlensäuregas und Ammoniakgas zu carbaminsaurem Ammoniak.

Der Secretär legt noch folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. „Die Wirkung der strahlenden Wärme der Sonne auf einen im Schatten befindlichen Körper. — Eintrittszeit des Temperatur-Maximums", von Herrn Wilhelm Schlemüller, k. k. Hauptmann und Lehrer der Kadetenschule in Prag.
2. „Kriterien einer höheren Gleichung, die eine Potenz irgend eines Polynoms ist", von Herrn Jacob Zimels in Brody.

Der Secretär legt ferner zwei versiegelte Schreiben zur Wahrung der Priorität vor:

1. Mit der Aufschrift: „Beschreibung eines Fernrohres, mit dessen Hilfe man mit einem Objective gleichzeitig zwei Objecte pointiren kann, von denen eines unendlich entfernt, das andere sehr nahe sein kann", von Herrn E. Schneider, Inhaber einer mechanischen Werkstätte für Telegraphie und Mathematik in Wien.
2. Mit der Inhaltsanzeige: „Physikalische Experimente", von Herrn Dr. Theodor Gross in Berlin.

Schliesslich übergibt der Secretär die eingesendete Beschreibung und Zeichnung eines „Distanz-Reflectors mit

Präcisions-Ablesung", von Herrn A. Kuczera, k. k. Seecadet, d. Z. in Smyrna, mit dem Ersuchen des Verfassers um Sicherung der Prioritätsrechte.

Das w. M. Herr Director E. Weiss bespricht die Entdeckung eines Kometen durch L. Swift, welche durch folgendes Telegramm von H. Baird, Secretär der Smithsonian Institution gemeldet wurde:

„Lewis Swift of Rochester anounces the discovery by himself at two o'clock on the seventh of July 1878 of a large faint comet in seventeen hours fourty minutes right ascension eighteen degrees north declination with a slow motion south west; no tail or nucleus but central condensation. Asks is it Tempels."

Das w. M. Herr Director G. Tschermak überreicht einen vorläufigen Bericht über den Meteoritenfall bei Tieschitz in Mähren, welcher am 15. Juli l. J. um 2 Uhr Nachmittags stattgefunden hat.

Herr Dr. Günther Beck überreicht eine Abhandlung unter dem Titel: Entwicklungsgeschichte des Prothalliums von *Scolopendrium vulgare* Sym.".

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique: Bulletin. 47ᵉ Année, 2ᵉ Série, Tome 45, Nrs. 5, 6 & 7. Bruxelles, 1878; 8⁰.

Akademie, Kaiserlich Leopoldinisch-Carolinisch-Deutsche, der Naturforscher: Nova Acta: Tomus XXXIX. Dresdae, 1877; 4⁰.

— Leopoldina. Heft XIV. Nr. 13—14 und Nr. 15—16. Dresden; 1878; 4⁰.

— der Wissenschaften, Königl. Preuss. zu Berlin. Monatsbericht. Juni 1878. Berlin, 1878; 8⁰.

— Über die griechischen Vorgänger Darwin's. Von Eduard Zeller. Berlin, 1878; 4⁰. — Über die Stellung, welche drehbare Planscheiben in strömendem Wasser annehmen. Von G. Hagen. Berlin, 1878; 4⁰. — Zur Theorie der Elimination und Kettenbruch-Entwicklung. Von C. W. Borchardt. Berlin, 1878; 4⁰. — Bericht über die Beobachtung des Venus-Durchganges vom 8. December 1874 in Luxor, von A. Auwers. Berlin, 1878; 4⁰. — Über das vordere

Ende der Chorda dorsalis bei frühzeitigen Haifisch-Embryonen *(Acanthias vulgaris)*; von C. B. Reichert. Berlin, 1878; 4⁰.

Akademie der Wissenschaften, königl. bayer. zu München: Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Classe. 1878. Heft I & II. München, 1878; 8⁰.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). XVI. Jahrgang, Nr. 21—29. Wien, 1878; 4⁰.

Archiv der Mathematik und Physik. Gegründet von J. A. Grunert, fortgesetzt von R. Hoppe. LXII. Theil, 3. Heft. Leipzig, 1878; 8⁰.

Astronomische Nachrichten: Band 92; 23 & 24. Nr. 2207 & 2208. Kiel, 1878; 4⁰. Band 93; 1—13. Nr. 2209—2221. Kiel, 1878; 4⁰.

Centralbureau der europäischen Gradmessung: Verhandlungen der fünften allgemeinen Conferenz zugleich mit dem Generalbericht für das Jahr 1877. Berlin, 1878; 4⁰.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXVII, Nrs. 3—13. Paris, 1878; 4⁰.

Gesellschaft, Deutsche Chemische, zu Berlin: Berichte. XI. Jahrgang, Nr. 12 & 13. Berlin, 1878; 8⁰.

— Deutsche geologische: Zeitschrift. XXX. Band, 2. Heft. April bis Juni 1878. Berlin, 1878; 8⁰.

— gelehrte estnische zu Dorpat: Sitzungsberichte. 1877. Dorpat, 1878; 12⁰.

— Naturforschende in Emden. LXIII. Jahresbericht. 1877. Emden, 1878; 12⁰.

— österr., für Meteorologie: Zeitschrift. XIII. Band, Nr. 16—21. Wien, 1878; 4⁰.

— k. k. geographische, in Wien: Mittheilungen. Band XXI. (neue Folge XI), Nr. 6 & 7. Wien, 1878; 8⁰.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXIX. Jahrgang. Nr. 29—40. Wien, 1878; 4⁰.

Ingenieur- & Architekten-Verein, nied.-österr.: Wochenschrift. III. Jahrgang, Nr. 29—40. Wien, 1878; 4⁰.

— — — Zeitschrift. XXX. Jahrgang, 8. & 9. Heft. Wien, 1878; gr. 4⁰. und XIX. Verzeichniss der Mitglieder. Wien, 1878; 12⁰.

Institut, königl. Preussisches geodätisches: Publication. Präcisions-Nivellement der Elbe. Berlin, 1878; gr. 4°. — Astronomisch-geodätische Arbeiten im Jahre 1877. Berlin, 1878; 4°.

Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik. VIII. Band. Jahrgang 1876. Heft 2. Berlin, 1878; 8°.

Journal für praktische Chemie, von H. Kolbe. N.F. Bd. XVII. Nr. 8, 9, 10. Leipzig, 1878; 8°.

Lenhossék Josef v.: Die künstlichen Schädelverbildungen im Allgemeinen und zwei künstlich verbildete makrocephale Schädel aus Ungarn, sowie ein Schädel aus der Barbarenzeit Ungarns. Budapest, 1878; 4°.

Mittheilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt, von Dr. A. Petermann. XXIV. Band 1878. VIII, IX. Gotha, 1878; 4°. — Ergänzungsheft Nr. 55. Gotha, 1877; 4°.

Moniteur scientifique du D^{teur} Quesneville: Journal mensuel. 22e Année. 3e Série. Tome VIII. 440, 441 et 442e. Livraisons. Paris, 1878; 4°.

Nature. Vol. XVIII. Nrs. 455, 456, 459, 464—466. London, 1878; 4°.

Nuovo Cimento: Giornale. Terza Serie, Tomo III. Marzo e Aprile, Maggio e Giugno. Pisa, 1878; 8°. Tomo IV. Luglio e Agosto 1878. Pisa; 8°.

„Revue politique et littéraire“ et „Revue scientifique de la France et de l'Étranger“. VIIIe Année, 2e Série. Nrs. 3—14, Paris, 1878; 4°.

Santiago de Chile: Anuario estadistico de la Republica de Chile. Tomo XVII. Santiago de Chile, 1876; Folio. — Quinto Censo jeneral de la Poblacion de Chile. Valparaiso, 1876; Flio. — Sesiones ordinarias de la Cámara de Diputados en 1875. Núm. 1. — Sesiones estraordinarias de la Cámara de Diputados en 1875. Núm. 2. Sesiones ordinarias de la Cámara de Senadores en 1875. Núm. 1. — Sesiones estraordinarias de la Cámara de Senadores en 1875. Núm. 2.

— — — Anales de la Universidad. 1a seccion: Memorias cientificas e literarias. 1875 e 1876.

— — — 2a Seccion: Boletin de instruccion publica 1875 & 1876. — Anuario hidrografico de la Marina de Chile. Año

II e III. Santiago de Chile 1876, 1877; 8⁰. Estudio sobre la Ria de constitucion i la Barra del rio maule; por Alfredo Lévêque. Santiago, 1877; 8⁰.

Santiago de Chile: Memoria de Relaciones esteriores i de Colonizacion de 1876. Santiago de Chile. 1876; 8⁰. — Memoria de Justicia, Culto e Instruccion pública en 1876. Santiago de Chile, 1876; 8⁰. — Memoria de Guerra y Marina en 1876. Santiago, 1876; 8⁰. — Memoria del Interior en 1876. 1. & 2. Volumen. Santiago de Chile, 1876; 8⁰. — Memoria de Hacienda en 1876. Santiago de Chile, 1876; 8⁰. — Memoria de Intendente de Valparaiso. 1875—76. Valparaiso, 1876; 8⁰. — Estudio sobre el Censo de 1875. Santiago, 1877; 8⁰.

Società Toscana di Scienze naturali: Atti. Vol. III. Fasc. 2. Pisa, 1878; 4⁰.

Société entomologique de Belgique: Compte rendu. Série 2. Nrs. 53—55. Bruxelles, 1878; 8⁰.

— Géologique de France: Bulletin. 3ᵉ Serie. Tome V. 1877. Nr. 10. Paris; 8⁰.

— Linnéenne du Nord de la France: Bulletin mensuel. 7ᵉ Année. Tome IV. Nrs. 73, 74, 75. Amiens, 1878; 8⁰.

— mathématique de France: Bulletin. Tome VI. Nr. 5. Paris, 1878; 8⁰.

Society, the Zoological of London for the year 1877. Parts 3 & 4. May and June, November and December. London, 1878; 8⁰.

— the royal astronomical: Monthly notices. Vol. XXXVIII. Nr. 8. June 1878, London; 8⁰.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXVIII. Jahrgang, Nr. 29—40. Wien, 1878; 4⁰.

Der Meteoritenfall bei Tieschitz in Mähren.

(Erster Bericht.)

Von dem w. M. G. Tschermak.

In der Sitzung am 19. Juli l. J. legte mir Herr Director J. Hann die Nachricht über einen Meteoritenfall vor, welche Tags zuvor an die k. k. Centralanstalt für Meteorologie in Wien gelangt war. Diese Nachricht bestand aus zwei Telegrammen des Herrn Postmeisters Franz Tillich in Nezamislitz, welcher am 17. und am 18. Juli an die Telegraphen-Hauptstation in Brünn dasjenige berichtete, was er über das im benachbarten Dorfe Tieschitz stattgefundene Ereigniss in Erfahrung gebracht hatte. Diese Telegramme waren die Ursache, dass in Brünn sowohl als auch in Wien der Meteoritenfall rasch bekannt wurde.

Als ich am 20. Juli am Orte anlangte, erfuhr ich durch den eben gegenwärtigen Bezirkshauptmann aus Prerau, Herrn Marschowsky, ferner durch Herrn Postmeister Tillich, Herrn Ökonomieverwalter Strohschneider, Herrn Stationschef Krejci und den Herrn Müllermeister von Nezamislitz die näheren Umstände. Am nächsten Tage geleiteten mich die letztgenannten Herren an den Fallort, wo mir die Augenzeugen vorgeführt wurden, welche ich um die Einzelnheiten selbst befragen konnte.

Der niedergefallene Meteorstein war aber eben vor meiner Ankunft an den mittlerweile herbeigeeilten Herrn Professor Makowsky aus Brünn zur Aufbewahrung übergeben worden, um fernere Beschädigungen des Objectes hintanzuhalten.

Das Dörfchen Tieschitz (in slavischer Schreibweise Těšic) liegt von Brünn in der Richtung Ost-Nordost 5½ Meilen entfernt. Nach dem benachbarten Dorfe Nezamislitz ist die Gabelungsstation der Mährisch-schlesischen Nordbahn benannt, welche letztere Brünn einerseits mit Prerau, anderseits mit Olmütz und Sternberg verbindet.

Am 15. Juli Nachmittags war der Himmel zum Theil von Wolken bedeckt, als um 2 Uhr Nachmittags einige wenige Leute, die bei Tieschitz auf dem Felde arbeiteten, durch ein heftiges Getöse auf eine ungewöhnliche Erscheinung aufmerksam wurden, während Andere, welche den Lärm hörten, der Sache keine Aufmerksamkeit schenkten, weil sie gewohnt waren, von dem benachbarten Bahnhofe her öfters Lärm und Getöse zu vernehmen. Daher wurde auch auf dem Bahnhofe selbst nichts von dem Vorfalle beobachtet.

Die Bauern, welche südlich von Tieschitz auf dem Acker beschäftigt waren, hörten ein so starkes Getöse, dass sie dadurch erschreckt wurden. Dieselben vergleichen es mit dem Rollen eines schweren Lastwagens auf steiniger Chausée, doch war der Schall bedeutend stärker, als ihn ein solches Rollen hervorbringt.

Einer der Beobachter gab an, dass er nach dem Rollen auch ein sehr starkes Zischen wahrgenommen. Merkwürdigerweise fehlt jede Angabe über einen intensiven Knall, wie er sonst beim Niederfallen von Meteoriten häufig beobachtet wird, und der zuweilen so stark ist, dass die Leute in der Umgebung die Besinnung zu verlieren glauben. Als die Leute emporsahen, glaubte einer davon, ein graues Wölkchen wahrzunehmen, von dem der Lärm ausging, aber kaum blickten sie Alle zum Himmel, als etwas mit einem dumpfen Schlage auf den frisch gepflügten Acker vor den Augen der Leute und in geringer Entfernung vor ihnen niederfiel. Der Lärm hörte auf, sobald der Meteorit niedergefallen war.

Über die Richtung desselben im Azimuth erhielt ich von den Leuten, welche im Augenblicke der Erscheinung sehr beunruhigt waren, keine übereinstimmenden Angaben. Nach den einen hätte sich der Meteorit in westlicher Richtung bewegt, doch sah ihn der Beobachter erst kurz vor der Berührung mit dem Boden, nach der anderen Angabe wäre die Richtung eine östliche gewesen. Brauchbare Angaben sind von anderen Beobachtern, die vom Fallorte entfernter waren, zu erwarten.

Die Zeit des Falles ergab sich aus den Angaben jener Landleute mit Bezug auf das Eintreffen eines Bahnzuges in der Station Nezamislitz. Darnach wäre dieselbe etwas vor 2 Uhr Localzeit. Als die Leute sahen, wie der schwarze Klumpen in

den Boden einschlug und Staub aufwirbelte, fürchteten sie sich näher zu treten, bis ein Weib aus der Gesellschaft Muth fasste und bei genauerer Besichtigung fand, dass es nur ein Stein sei, was mit so gewaltigem Rollen einhergezogen war. Die Männer, welche nun eine Bombe vermutheten, wagten es jedoch nicht näher zu kommen. Das Weib holte daher einen Bewohner des Dorfes herbei, damit er den Stein ausgrabe. Im Beisein aller Beobachter wurde nun der Stein gehoben und noch warm befunden. Die Leute merkten nicht darauf, in welcher Weise der Stein im Boden situirt war. Aus der Stellung der Punkte, welche beim Ausgraben verletzt wurden, schloss ich später bei der Besichtigung des Steines, dass derselbe auf die Brustseite gefallen war. Das Loch, welches der Stein in den frischgepflügten Boden schlug, war bloss einen halben Meter tief. Der Punkt, wo er niederfiel, liegt südlich vom Dorfe, 500 Schritte von letzterem entfernt. Der Stein wurde vom Demjenigen, welcher ihn ausgegraben hatte, ins Dorf gebracht und bei dem Gemeindewirthshause aufbewahrt. Leider wurden Stücke davon abgeschlagen und zertheilt. Die Partikel sind in der Umgegend verschleppt, später aber zum Theil von Heren Dr. Brezina für das Hof-Mineraliencabinet eingesammelt worden.

Als sich die Nachricht von dem Ereigniss verbreitete, liess der Pfarrer von Nezamislitz den Stein in die Ortscapelle bringen und daselbst zur Schau ausstellen. Bald wurden Reclamationen bezüglich des Eigenthumsrechtes laut und man rief den Prerauer Bezirkshauptmann herbei, welcher, wie schon erwähnt, das Object an Herrn Professor Makowsky zur Aufbewahrung im Museum der technischen Hochschule in Brünn übergab.

In Brünn konnte ich durch die Freundlichkeit des Herrn Makowsky den Stein besichtigen. Derselbe ist zum allergrössten Theile von einer schwarzen Rinde bedeckt, welche durch feine radiale Erhabenheiten die Brustseite und durch den reicheren Schmelz und runzelige Oberfläche die Rückenseite deutlich erkennen lässt. Von dieser und von jener Seite gesehen, hat der Stein einen ungefähr dreiseitigen Umriss. Er besitzt nämlich beiläufig die Form einer schiefen vierseitigen Pyramide, deren grösste Flächen die Brust- und die Rückenseite sind. Er ist in dieser Beziehung ähnlich dem Stein von Ohaba und dem grössten

Stein von Tabor. Die Höhe der Pyramide betr gt 30 Cm., die Breite 26 Cm. Das Gewicht war ursprünglich 28 Kilogramm, die Verletzungen haben dasselbe um etwas vermindert.

Die Oberfläche des Steines zeigt namentlich auf den Randflächen häufig die charakteristischen Gruben, welche wie Fingereindrücke aussehen, die Brustseite hat keine solchen Gruben.

Das Innere des Meteorsteines ist aschgrau, im Bruche matt und uneben durch viele kleine Kügelchen und auch durch Splitter. Diese und jene zeigen eine tiefgraue bis weisse Farbe. Die Grundmasse hat einen erdigen Bruch, enthält ausser dem Steinpulver auch zweierlei metallisch aussehende Körnchen. Die Kügelchen zeigen im durchfallenden Lichte die für Bronzit und für Olivin charakteristischen Texturen, die weisslichen Kügelchen und Splitter sind auf den eisenarmen Bronzit (Ensatit) zu beziehen. Diese Minerale haben viele Einschlüsse, sowohl solche von glasiger Beschaffenheit, als auch solche von metallischem Aussehen. Die Grundmasse besteht aus denselben Mineralien im Zustande feiner Zertheilung, ferner aus Partikeln von gediegenem Eisen und von Magnetkies. Demnach gehört dieser Meteorstein zu den Chondriten, und zwar zu denjenigen, welche in der von mir gegebenen Eintheilung[1] durch viele braune feinfaserige Kügelchen charakterisirt sind.

Nach einer Verabredung, welche ich mit Herrn Professor Makowsky getroffen, soll der ausführliche Bericht über den Meteoritenfall von Tieschitz und die genaue Beschreibung des Steines von uns Beiden gemeinschaftlich in den Schriften der k. Akademie veröffentlicht werden. Die Beschreibung wird von mehreren Tafeln begleitet sein, für welche die photographischen Aufnahmen bereits in Brünn ausgeführt wurden. Die chemische Analyse hat gütigst Herr Professor Habermann übernommen, während Herr Professor v. Niessl sich der Mühe unterzog, die eingelaufenen Berichte über die an verschiedenen Punkten gehörte Detonation zusammenzustellen und zu einer beiläufigen Bahnbestimmung zu verwerthen.

---

[1] Mineralog. Mitth. 1872, pag. 165.

XXI. SITZUNG VOM 17. OCTOBER 1878.

Herr Hofrath Freiherr von Burg übernimmt als Alterspräsident den Vorsitz.

Das c. M. Herr Prof. E. Weyr übersendet zwei Abhandlungen des Herrn S. Kantor in Teplitz:

1. „Über das vollständige Fünfseit und einige dabei auftretende Curvenreihen".
2. „Über den Zusammenhang von n beliebigen Geraden in der Ebene." II.

Herr Dr. Max Margules, Assistent der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus auf der „Hohen Warte" bei Wien, übersendet eine Abhandlung, betitelt: „Bemerkung zu den Stefan'schen Grundformeln der Elektrodynamik."

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. „Eine Hypothese über den physischen Zustand der Sonne", von Herrn Prof. C. Puschl, Capitular des Benedictinerstiftes Seitenstetten.
2. „Das Licht als Reagens", von Herrn Alois Bohatta in Schallaburg.

Das w. M. Herr Hofrath Langer überreicht eine Abhandlung von Dr. Friedrich Ganghofner, Privatdocent in Prag: „Über die *Tonsilla* und *Bursa pharyngea*".

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academia, Real de Ciencias medicas, fisicas y naturales de la Habana. Anales. Entrega 168 y 169. Tomo XV. Julio 15, Agosto 15. Habana, 1878; 8°.

Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique: Bulletin. 47e Année, 2e Série, Tome 46. Nr. 8. Bruxelles, 1878; 8⁰.

Academy, the American of Arts and Sciences: Proceedings. New Series. Vol. V. Whole series. Vol. XIII. Parts 2 & 3. Boston, 1878; 8⁰.

— the Connecticut of Arts and Sciences: Transactions. Vol. III. Part 2. New-Haven, 1878; 8⁰.

Annales des Mines. VIIe série. Tome XIII. 2e et 3e Livraisons de 1878. Paris, 1878; 8⁰.

Bern, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften vom Jahre 1877, 46 Stücke 4⁰ & 8⁰.

Bibliothek universelle: Archives des Sciences physiques et naturelles. XXXIX. Année 1878. Paris, 1878; 8⁰. N. P. Tome LXII. Nrs. 246—248; 15 Juin, 15 Juillet, 15 Août 1878. Genève; 8⁰.

Central-Commission, k. k. statistische: Statistisches Jahrbuch für das Jahr 1875. 3. & 4. Heft. 1878; 8⁰. — Für das Jahr 1876. 9. Heft. 1878; 8⁰. Für das Jahr 1877. 1. Heft. Wien, 1878; 8⁰.

Comptes rendu des Séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXVII. Nr. 14. Paris, 1878; 4⁰.

Gesellschaft, Astronomische, zu Leipzig: Vierteljahresschrift. XII. Jahrgang, 4. Heft. Leipzig, 1877; 8⁰. — XIII. Jahrgang. 2. Heft. Leipzig; 1878; 8⁰.

Gesellschaft, Deutsche für Natur- und Völkerkunde Ostasiens: Mittheilungen. 14. Heft. April 1878. 15. Heft August 1878. Yokohama; 4⁰.

Gesellschaft, k. k. der Ärzte in Wien: Medizinische Jahrbücher. Jahrgang 1878. 3. Heft. Wien, 1878; 8⁰.

— Medicinisch-naturwissenschaftliche zu Jena. II. Bd., 1. Heft. Jena, 1878; 4⁰.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXIX. Jahrgang, Nr. 41 & 42. Wien, 1878; 4⁰.

Handels- und Gewerbekammer in Linz: Summarischer Bericht, betreffend die Verhältnisse der Industrie, des Handels und Verkehrs Oberösterreichs im Jahre 1877. Linz, 1878; 4⁰.

Institution, the Royal of Great Britain: Proceedings. Vol. VIII. Part 3 & 4. Nrs. 66 & 67. London, 1877/78; 8⁰. — List of the members, officers and Professors. London, 1877; 8⁰.

Jahrbuch, Statistisches des k. k. Ackerbau-Ministeriums für 1877. 3. Heft. 1. Lieferung. Wien, 1878; 8⁰.

Journal, the American of Science and Arts. Third Series. Vol. XVI. Nrs. 92 & 93. New-Haven, 1878; 8⁰.

— American of Mathematics pure and applied. Vol. I. Numbers 1.—3. Baltimore, 1878; gr. 4⁰.

Militär-Comité, k. k. technisches & administratives: Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens. Jahrgang 1878. 6. bis 9. Heft. Wien, 1878; 8⁰.

Nature, Vol. XVIII. Nr. 467. London, 1878; 4⁰.

Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri: Bullettino meteorologico. Vol. XII. Nr. 10—12, Vol. XIII, Nr. 1. Torino, 1878; 4⁰.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Verhandlungen. Nr. 11 & 12. 1878. Wien; 4⁰.

Repertorium für Experimental-Physik etc.; herausgegeben von Dr. Ph. Carl. XIV. Band, 8., 9. & 10. Heft. München, 1878; 8⁰.

„Revue politique et littéraire", et „Revue scientifique de la France et de l'Étranger". VIIIᵉ Année, 2ᵉ Série, Nr. 15. Paris, 1878; 4⁰.

Sociedad cientifica Argentina: Anales. Julio de 1878. — Entrega I. — Tomo VI. — Agosto de 1878. — Entrega II. — Tomo VI. Buenos Aires, 1878; 8⁰.

Société Impériale des Naturalistes de Moscou: Bulletin. Année 1878. Nr. 1. Moscou, 1878; 8⁰.

Society, the American geographical: Bulletin. Nr. 2. New-York, 1878; 8⁰.

— the zoological of London: Transactions. Vol. X. Parts 3., 4. & 5. London, 1877/78; gr. 4⁰.

Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg: Archiv. XXXI. Jahrgang (1877). Neubrandenburg, 1878; 8⁰.

— für siebenbürgische Landeskunde: Jahresbericht für das Vereinsjahr 1876/7. Hermannstadt; 8⁰.

Verein für siebenbürgische Landeskunde: Bericht über das Freiherr Samuel v. Bruckenthalische Museum in Hermannstadt. I. „Die Bibliothek von Ludwig Reissenberger. Hermannstadt, 1877; 8°. — Die Ernteergebnisse auf dem ehemaligen Königsboden in den Jahren 1870—71, 1873/74. Hermannstadt, 1878; 4°.

— Naturhistorisch-medicinischer zu Heidelberg: Verhandlungen. Neue Folge. II. Band, 2. Heft. Heidelberg, 1878; 8°.

— Offenbacher für Naturkunde: 15. u. 16. Bericht über die Thätigkeit in den Vereinsjahren vom 10. Mai 1873 bis 9. Mai 1875. Offenbach a/M., 1876; 8°.

— militär-wissenschaftlicher: Organ. XVII. Band, 1. Heft 1878, Wien; 8°.

Vierteljahresschrift, österr., für wissenschaftliche Veterinärkunde. I. Band, 1. Heft. (Jahrgang 1878. III.) Wien, 1878; 8°.

Wieden, k. k. Krankenhaus: Bericht vom Solarjahre 1877. Wien, 1878; 8°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXVIII. Jahrgang, Nr. 41. Wien, 1878; 4°.

XXII. SITZUNG VOM 24. OCTOBER 1878.

Herr Hofrath Freiherr von Burg übernimmt als Alterspräsident den Vorsitz.

Herr Bergrath Dr. E. v. Mojsisovics übersendet das 4. Heft seines Werkes: „Die Dolomit-Riffe von Südtirol und Venetien" nebst Blatt IV der zu diesem Werke mit Unterstützung der kais. Akademie der Wissenschaften erscheinenden geologischen Karte (Massstab 1 : 75000).

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. „Notiz über einen einfachen Apparat zur Erhaltung eines constanten Gasdruckes", von Herrn Prof. Dr. Alois Handl in Czernowitz.
2. „Ein Beitrag zur Lehre von den Kegelschnitten in der descriptiven Geometrie", von Herrn Prof. Markus Mikšić in Rakovac (Croatien).

Das w. M. Herr Director Dr. J. Hann überreicht eine Abhandlung „Zur Meteorologie der Alpengipfel".

Das c. M. Herr Prof. E. Weyr überreicht eine Abhandlung: „Über die Abbildung einer Raumcurve vierter Ordnung mit einem Doppelpunkte auf einen Kegelschnitt".

Herr Seligmann Kantor überreicht eine Abhandlung: „Über metrische Formeln für das Kegelschnittsbüschel mit vier reellen Grundpunkten".

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Académie, Royale de Copenhague: Mémoires. Vol. XI, Nr. 5. Kjøbenhavn, 1878; 4°.

— Oversigt over Forhandlingar og dets Medlemmers Arbejder i Aaret 1876. Nr. 3—1877. Nr. 3 & 1878 Nr. 1. Kjøbenhavn; 8°.

Akademie, kaiserlich Leopoldinisch-Carolinisch Deutsche der Naturforscher: Leopoldina. Heft 14. Nr. 17—18. Dresden, 1878; 4°.

— der Wissenschaften, königl. bayerische: Almanach für das Jahr 1878: München, 1878; 12°.

— — — Abhandlungen der mathematisch-physikalischen Classe. XIII. Band, I. Abtheilung. München, 1878; 4°.

— — — Studien über fossile Spongien von Karl Alfred Zittel. München, 1877; 4°. II. Abtheilung: *Lithistidae*; von Karl Alfred Zittel. München, 1878; 4°. — Die Anwendung der Waage auf Probleme der Gravitation von Ph. v. Jolly. München, 1878; 4°.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). XVI. Jahrgang Nr. 30. Wien, 1878; 4°.

Astronomische Nachrichten: Band 93; 14—17. Nr. 2222—2224. Kiel, 1878; 4°.

Bureau des Longitudes et de l'Observatoire astronomique de Montsouris: Annales. Tome I. Paris, 1877; gr. 4°.

— königl. statistisch-topographisches: Württembergische Jahrbücher für Statistik und Landeskunde. Jahrgang 1877; 1. & 2. Heft. Stuttgart, 1878; 4°.

Compte rendus des séances de l'Académie des sciences. Tome LXXXVII, Nr. 15. Paris, 1878; 4°.

Da Costa Alvarenga, P. F. Dr.: Leçons cliniques sur les maladies du Coeur. Lisbonne, 1878; 8°.

Ferdinandeum: Zeitschrift für Tirol u. Vorarlberg. III. Folge. XXII. Heft. Innsbruck, 1878; 8°.

Freiburg i. Br., Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus den Jahren 1876/77. 31. Stücke. 4° & 8°.

Geologische Anstalt, königl. ungarische: Jahrbuch. III. Band, 3. Heft. Budapest, 1875—78; 8°. — V. Band, 1. Heft. Budapest, 1877; 8°. — VI. Band, 1. Heft. Budapest, 1877; 8°.

Gesellschaft, österr., für Meteorologie: Zeitschrift. XIII. Band. Nr. 22. Wien, 1878; 4°.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. III. Jahrgang, Nr. 41 & 42. Wien, 1878; 4°.

Journal für praktische Chemie, von Hermann Kolbe. 1878. Nr. 11, 12, 13, 14. N. F. Band XVIII. 1.—4. Heft. Leipzig, 1878; 8°.

Journal, the American of Science and Arts. Vol. XVI. Nr. 94. (Whole Number CXVI.) October 1878. New Haven, 1878; 8°.

Kasan, Universität: Sitzungsberichte und Denkschriften. Tome XLIV. 1877. Nr. 1—6. Kasan, 1877; 8°.

Nature. Vol. XVIII. Nr. 468, London, 1878; 4°.

Philomathie in Neisse: XIX. Bericht vom Mai 1874 bis zum Mai 1877. Neisse, 1877; 8°.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'Étranger". VIIIe Année, 2e Série, Nr. 16. Paris, 1878; 4°.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Jahrbuch. Jahrgang 1878. XXVIII. Band. Nr. 3. Juli, August, September. Wien; 4°.

Société Botanique de France: Bulletin. Tome XXV. 1878; Revue bibliographique A. Paris; 8°.

— des Sciences de Nancy: Bulletin. Série II. — Tome III. Fascicule VII. 10e Année. 1877. Paris, 1878; 8°.

— des Ingénieurs civils: Mémoires et Compte rendu de travaux. 3e Série, 30e Année, 2e Cahier. Paris, 1878; 8°. — 3e Série, 31e Anné, 2e Cahier. Paris, 1878: 8°.

Zoologische Station zu Neapel: Mittheilungen. I. Band, 1. Heft. Leipzig, 1878; 8°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXVIII. Jahrgang, Nr. 42. Wien, 1878; 4°.

Die Orthopteren-Fauna Istriens.

Von Dr. **Hermann Krauss,**
Assistent des k. k. zoologischen Hofcabinets.

(Mit 6 Tafeln.)

Vorwort.

Die Kenntniss der Orthopteren-Fauna Oesterreichs, die im Verhältniss zu andern Ländern Europa's, Dank der Bemühung zahlreicher Entomologen, als eine weit vorgeschrittene anzusehen ist, zeigt nur mehr wenige Lücken, und es ist der Zeitpunkt nicht allzuferne gerückt, an dem es möglich sein wird, ein Gesammtbild auch dieser Insektengruppe zu entwerfen, wie dies auf andern Gebieten der Entomologie schon längst geschehen ist. Zur Ausfüllung einer dieser Lücken und als ein Baustein zu einer künftigen Fauna Orthopterorum austriaca möge diese Arbeit, die ihren Stoff einem der interessantesten Ländergebiete der Monarchie entnimmt, angesehen werden.

Einleitende Bemerkungen.

Das istrische Küstenland, wie es auf natürlicher, geographischer und geologischer Basis hier angenommen ist,[1] umfasst nach historisch-politischer Eintheilung einen Theil von Innerkrain, dessen Grenze gegen Norden zu von Wippach über Adelsberg zum Krainer Schneeberg geht, den südwestlich vom Tarnowaner Wald und östlich vom Isonzo gelegenen Theil der Grafschaft Görz und Gradiska, das Gebiet von Triest, die Markgrafschaft Istrien und das ungarisch-kroatische Küstengebiet von Fiume bis Novi.

Dieses etwa eine Ausdehnung von 154 Quadratmeilen besitzende Land ist das breiteste Stück der Küstenabfälle des österreichischen Alpenlandes, indem es durch seine grosse Dreiecks-

[1] Stache, G. Geolog. Landschaftsbild des istrischen Küstenlandes, Oesterr. Revue II., 1864, p. 192.

halbinsel und die Küstenlandsinseln weit in das Gebiet des adriatischen Meeres hineinragt.

Die Zusammensetzung aus Gliedern der Kreideformation, welche das Skelet des ganzen Gebietes bilden und ihm seinen landschaftlichen Hauptcharakter, nämlich den der Kahlheit und Zerrissenheit aufprägt, trennt es hinlänglich von dem im Norden angrenzenden, der Triasperiode angehörenden Waldgebirge, das allmälig gegen die an den Gipfeln mit Schnee bedeckten Krainer Kalkalpen ansteigt.

Die höchste Erhebung des Landes findet sich im nördlichen Theil und gipfelt sich in dem 1690 M. (5332 Fuss) hohen Krainer Schneeberg, der mit seiner Knieholz und Edelweissvegetation und seinen den Sommer überdauernden Schneeflecken, ein Repräsentant der Alpenregion ist. Als Fortsetzung desselben westwärts sehen wir das Birnbaumer Waldgebirge, mit dem steilwandigen imposanten Kalkstock des 1265 M. (4099 Fuss) hohen Mte. Nanos gekrönt, sich erheben.

Die zweite Stufe des Kalkgebirges südwärts wird hauptsächlich durch das Karstland von Triest und das felsige Gebirge der Tschitscherei (Tschitschenboden) gebildet, das sich an der Ostküste der istrischen Halbinsel zu dem 1397 M. (4416 Fuss) hohen Mte. Maggiore erhebt. Südliche Ausläufer dieser Stufe sind die Inseln des Quarnero, von denen die beiden westlichen Cherso - Lussin einen schmalen steilen Längsrücken, der sich bis zu 2000 Fuss aus dem Meere erhebt, darstellen, während Veglia eine breite, niedrige Insel bildet.

Die dritte niedrigste Stufe ist das sich allmälig gegen das Meer hin abdachende südliche Karstland der istrischen Halbinsel.

Diese drei Kalkstufen sind von einander getrennt durch Sandsteingebiete, die der Eocen-Formation angehören und die Veranlassung geben zu einem zweiten landschaftlichen Haupttypus Istriens, nämlich zu dem des Flyschlandes, das durch seine dunklere Färbung und gerundeteren Formen gegen das lichte schroffe Karstgebiet absticht.

Vermöge der überaus günstigen geographischen Lage treffen wir auf diesem beschränkten Raume zwei grosse Vegetationsgebiete, einerseits die Waldzone des östlichen Continents in den höheren Theilen mit einer reichen Alpenvegetation, andererseits

das Gebiet der Mittelmeerflora, das namentlich südlich des 45° nördlicher Breite, vermöge der hier besonders günstigen klimatischen Verhältnisse, [1] das vollständig herrschende wird. [2]

Dieselben Verhältnisse treten in Bezug auf die mit der Flora in so inniger Wechselwirkung stehende Insecten-Fauna hervor und auch hier finden wir die Gegensätze der nord- und centraleuropäischen und der Mediterran-Fauna deutlich ausgesprochen. Während das Gebiet der ersteren vorzugsweise die höheren nördlichen Landestheile sind, erreicht letztere ihre Hauptentwicklung entlang der Meeresküste und ganz besonders gegen die Südspitze Istriens zu, wo Klima und Vegetation ihrer Entwicklung so günstig sind.

Die Beweise hiefür, die den verschiedenen Insecten-Ordnungen entnommen werden könnten, sollen hier vermittelst der Orthopteren-Fauna geliefert werden.

Charakter der Orthopteren-Fauna.

Von den 114 unten aufgeführten Arten dieser Ordnung können etwa folgende 22 Arten (19%), die sich fast ausschliesslich in den nördlichen Landestheilen finden, als die Hauptvertreter der nord- und centraleuropäischen Fauna betrachtet werden. Einige von ihnen sind für diese Regionen als geradezu charakteristisch zu bezeichnen, andere haben wenigstens daselbst ihre Hauptverbreitung:

Forficula albipennis	*Psophus stridulus*
Stenobothrus lineatus	*Tettix subulata*
" *miniatus*	" *bipunctata*
" *apricarius*	*Xiphidium fuscum*
" *haemorrhoidalis*	" *dorsale*
" *vagans*	*Thamnotrizon apterus*
" *pratorum*	" *cinereus*
" *dorsatus*	*Platycleis grisea*
" *elegans*	" *brevipennis*
Gomphocerus biguttatus	*Decticus verrucivorus*
" *rufus*	*Liogryllus campestris.*

[1] Die mittlere Jahrestemperatur von Pola beträgt + 14·8° C. (Pick, Meteorolog. Beob. zu Pola 1864—1873. Verlag des hydrograph. Amtes).

[2] Freyn J. Die Flora von Süd-Istrien. Zoolog. bot. Ges. Wien, XXVII., 1877, pag. 241.

Als Hauptrepräsentanten der Mediterran-Fauna und in dieser Region allgemeiner verbreitet, sind folgende 28 Arten anzuführen:

Anisolabis maritima	*Tettix depressa*
Loboptera decipiens	*Phaneroptera quadripunctata*
Ameles decolor	*Tylopsis liliifolia*
Empusa egena	*Cyrtaspis scutata*
Bacillus Rossii	*Saga serrata*
Acridium tartaricum	*Platycleis intermedia*
Platyphyma Giornae	„ *affinis*
Stenobothrus petraeus	„ *tessellata*
„ *declivus*	*Decticus albifrons*
Epacromia strepens	*Gryllus desertus*
„ *tergestina*	„ *burdigalensis*
Pachytylus cinerascens	*Gryllomorphus dalmatinus*
„ *nigro-fasciatus*	*Mogisoplistus brunneus*
Tettix meridionalis	*Oecanthus pellucens.*

An diese in einem grossen Theile des Mittelmeergebiets vorkommenden Arten schliessen sich solche an, die einen beschränkteren Theil desselben inne haben und die insoferne wichtig sind, als sie zeigen, in welch' naher Beziehung die istrische Fauna zu der der Balkanhalbinsel steht, während dagegen den westlichen Ländern des Mittelmeergebietes gegenüber viel weniger Analogien zu constatiren sind.

Eine Ausnahme hievon machen einige Formen unserer Fauna, die für den Südabhang der Alpen und deren östliche Ausläufer als charakteristisch anzusehen sind; sie lassen sich vom westlichen Alpengebiet (Südschweiz, Südtirol etc.) weithin nach Südosteuropa verfolgen. Hieher gehören:

Pezotettix mendax	*Leptophyes Bosci*
„ *salamandra*	*Thamnotrizon striolatus*
Poecilimon ornatus	„ *gracilis*
Leptophyes laticauda	„ *fallax.*

Die grösste Uebereinstimmung aber hat die istrische Fauna mit der der nördlichen Länder der Balkanhalbinsel und hier wiederum ganz besonders mit der Dalmatiens, einem Lande, dem Istrien durch seine Bodenbeschaffenheit und Vegetationsverhältnisse gleich nahe steht. Istrien und Dalmatien gemeinschaftlich

und grösstentheils als charakteristisch für ihre Faunen anzusehen sind folgende Arten:

Stenobothrus nigro-geniculatus	*Barbitistes Ocskayi*
Stethophyma brevipenne	*Thamnotrizon dalmaticus*
Cucculligera hystrix	*Platycleis modesta*
Poecilimon elegans	*Ephippigera sphacophila*
Barbitistes Yersini	*Troglophilus neglectus.*

Die einzige Art, die bis jetzt nur aus Istrien bekannt ist und als endemisch für dieses Land angeführt werden könnte, ist *Poecilimon ampliatus*.

Andere hier nicht speciell erwähnte Arten sind entweder ganz Europa oder einem grösseren Theil davon angehörig und können keiner der Subregionen dieses Continents beigerechnet werden oder es sind Arten wie *Mantis religiosa, Tryxalis turrita, Paracinema tricolor, Epacromia thalassina*, die zwar in Europa vorzugsweise oder ausschliesslich im Mittelmeergebiete verbreitet sind, aber auch in einem grossen Theil Afrikas oder Asiens vorkommen, und jedenfalls nicht charakteristisch für diese Fauna sind.

Localitäten.

Nachdem durch obige Beispiele die Hauptcharaktere unserer Fauna und ihre Beziehungen zu den Nachbarländern nachgewiesen worden sind, möge hier noch die Vertheilung der Orthopteren nach den wichtigsten Localitäten des Landes in Kürze besprochen werden.

D a s n ö r d l i c h e K a r s t l a n d: Abgesehen von den öden, oft geradezu vegetationslosen Steinwüsten, die dem Karstlande sein so charakteristisches Gepräge geben und auf denen das Thierleben fast ganz zurücktritt, finden wir grosse Gebiete, die mehr oder weniger reiche Vegetation und Fauna besitzen. Grasflächen wechseln hier mit felsigem Terrain ab, und eine Buschvegetation, die über kleinere oder grössere Strecken sich ausdehnt, erinnert an die ehemalige Waldlandschaft, von der uns der schöne, hauptsächlich aus Eichen bestehende Wald um das Gestüt Lippiza noch einen Begriff zu geben im Stande ist. Einer für das Karstgebirge höchst charakteristischen Erscheinung, der sogenannten Trichterplastik, muss hier darum speciell Erwähnung geschehen, weil sie für das Thierleben nicht ohne Werth ist. Die trichter-

förmigen Einsenkungen, Dolinen — äusserst zahlreich namentlich auf dem Plateau des Triestiner Karstes — gewähren nämlich Pflanzen und Thieren Schutz vor dem so berüchtigten, ihnen so gefährlichen Karstwind (Bora) und sind besonders für die zarteren Insecten als förmliche Asyle zu betrachten. Dichtes Buschwerk bekleidet häufig ihre Abhänge, und am Grunde sind, Dank der eingeschwemmten Erde, die einzigen culturfähigen Plätze, die zum Anbau von Getreide, Mais etc. benützt werden.

Die Orthopteren-Fauna dieses Landestheiles anlangend, so wurde schon oben darauf hingewiesen, dass ganz besonders hier zahlreiche Vertreter der mittel- und nordeuropäischen Fauna vorkommen, aber auch die Mediterran-Fauna ist besonders an den geschützteren Stellen durch eine Anzahl von Arten vertreten.

Als Bewohner der mit Graswuchs versehenen Theile, der Karstwiesen, Weiden etc. sind etwa folgende Arten erwähnenswerth:

Caloptenus italicus
„ *caloptenoides*
Stenobothrus lineatus
„ *nigro-maculatus*
„ *stigmaticus*
„ *miniatus*
„ *apricarius*
„ *petraeus*
„ *variabilis*
„ *declivus*
Gomphocerus biguttatus
Stethophyma brevipenne
„ *flavicosta*
Psophus stridulus
Oedipoda miniata
„ *coerulescens*
Tettix subulata
„ *bipunctata*
Poecilimon ampliatus
Platycleis grisea
Decticus verrucivorus
Liogryllus campestris.

In mit Buschwerk versehenen Gegenden, namentlich auf nach Süden gerichteten bebuschten Bergabhängen, in den Dolinen etc. finden sich:

Aphlebia brevipennis
Mantis religiosa
Platyphyma Giornae
Pezotettix mendax
„ *salamandra*
Stenobothrus rufipes
Gomphocerus rufus
Phaneroptera falcata
Locusta viridissima
Thamnotrizon littoralis
„ *striolatus*
„ *gracilis*
„ *fallax*
Ephippigera limbata (var. minor).

Die Höhlen des Karstes durch ihre charakteristische Fauna in so hohem Grade ausgezeichnet, liefern auch für die Orthopteren-Fauna zwei interessante Formen.

Die theilweise steilabfallenden südlichen Karstabhänge bilden bei Triest und Fiume den Küstenrand, in Istrien selbst gehen sie in das niedrige Flyschland von Pisino über. Vorzugsweise die Küstenstriche zeichnen sich durch südliche Flora und Fauna aus. Die Gebüsch- und Baumvegetation ist vorwiegend und besteht zumeist aus *Quercus cerris*, *Q. pedunculata*, *Fraxinus ornus*, *Acer monspessulanum*, *campestre*, *Ostrya carpinifolia*, *Ulmus suberosa*, *Paliurus australis*, *Juniperus oxycedrus*. An sie ist ein besonders reiches Insectenleben gebunden, das seinen Gipfelpunkt erreicht in den hier alles beherrschenden Sing-Cikaden (*Cicada haematodes* Scop., *C. plebeja* Scop., *C. orni* L., *C. montana* Scop., *C. tibialis* Panz.), mit denen die zahlreichen Orthopteren aus der Gruppe der Locustiden in Gesangskunst wetteifern, aber den Effect jener bei weitem nicht zu erreichen vermögen.

Neben südlichen Formen, die schon als Bewohner der höheren Karstregion angeführt wurden, treten hier auf:

Loboptera decipiens	*Meconema brevipenne*
Bacillus Rossii	*Saga serrata*
Acridium tartaricum	*Rhacocleis modesta*
Poecilimon ornatus	„ *Raymondi*
Barbitistes Yersini	*Thamnotrizon Chabrieri*
„ *Ocskayi*	„ *noctivagus*
Leptophyes laticauda	„ *dalmaticus*
„ *Bosci*	*Platycleis sepium*
Acrometopa macropoda	*Gryllus desertus*
Phaneroptera quadripunctata	*Gryllomorphus dalmatinus*
Tylopsis liliifolia	*Mogisoplistus brunneus*
Cyrtaspis scutata	*Oecanthus pellucens.*

Viele unter ihnen finden sich im Gebüsch an den gegen Süden schauenden heissen Abhängen, andere namentlich aus der Gruppe der Phaneropteriden an Stellen, die gegen die unmittelbare Einwirkung der Sonne geschützter sind, so an gegen Norden gelegenen Bergabhängen, im dichten Buschwald u. s. w.

Ein wahres Eldorado für solche mehr schattenliebende Formen ist der gegen Norden sehende Thalhang des Draga-Thales zwischen Fiume und Buccari. Kleine Wäldchen wechseln hier mit üppigen Wiesen, die noch im Juli im vollen Flore stehen, während die umliegenden südlichen Berghänge schon ihres grünen Schmuckes beraubt sind. Auf Gebüsch und den Wiesen ist hier für den Sammler reiche Ernte. Neben dem schönen *Poecilimon ornatus* sitzen *Barbitistes Yersini* und *Ocskayi* auf Gebüsch und Bäumen, die Wiesen sind bevölkert von den zarten *Leptophyes*-Arten, und aus dem Buschwerk ertönen die Lockrufe von *Thamnotrizon noctivagus, dalmaticus* und *Platycleis sepium.*

Auf den dürren Grasplätzen des südlichen Karstabhanges finden sich:

Tryxalis turrita	*Platycleis intermedia*
Epacromia strepens	„ *tessellata*
Cucculligera hystrix	*Decticus albifrons.*

Anhangsweise möge hier noch des Salbeigebüsches *(Salvia officinalis* L.*)*, das grosse Strecken der unfruchtbaren, steinigen Küstenhügel, namentlich um Fiume, bedeckt, darum specielle Erwähnung geschehen, weil an dasselbe ein charakteristisches Insectenleben geknüpft zu sein scheint. Die aromatischen Blätter dieser Labiate, bilden nach directen Beobachtungen die Nahrung zweier Locustiden *Poecilimon elegans* und *Ephippigera sphacophila* und auch andere Orthopteren sind gerade auf den Salvienhügeln besonders zahlreich, so *Platycleis modesta, Stenobothrus nigro-geniculatus.*

Süd-Istrien: Dem Charakter des Klimas entsprechend, ist dieser Theil unseres Gebietes durch die Vegetation der immergrünen Gesträuche (Macchien bei Freyn, Maquis bei Grisebach), die einen breiten Gürtel um die ganze Küste bilden, am meisten ausgezeichnet. Die Hauptvertreter dieser Vegetationsform sind: *Erica arborea, Arbutus Unedo, Cistus monspeliensis, C. villosus, Quercus Ilex, Phillyrea latifolia, Laurus nobilis, Myrtus communis, Buxus sempervirens* etc. Dieser Flora, die mit der der pflanzenreichen Küstenstriche Dalmatiens grosse Uebereinstimmung zeigt, entspricht auch die Insectenfauna, indem sie in den verschiedenen Ordnungen zahlreiche Formen mit Dalmatien gemeinsam aufzuweisen hat.

In Bezug auf die Orthopteren fällt die grosse Individuenzahl, durch die zahlreiche Arten vertreten sind, auf. Unter den Laubheuschrecken sind die vorherrschenden: *Thamnotrizon Chabrieri*, dessen glänzend grüne Farbe trefflich zu den immergrünen, glänzenden Blättern der Gebüsche, auf denen er lebt, passt; nicht minder zahlreich in den Gebüschen sind *Thamnotrizon noctivagus* und *Platycleis sepium*. Auf dem Gebüsche finden sich *Acrometopa macropoda* und *Barbitistes Yersini* häufig. *Ephippigera limbata (var. major)* und *Tylopsis liliifolia* beleben die ausgedehnten Distelfelder, von denen erstere durch ihre in Süd-Istrien so bunte Färbung besonders auffällt, und aus den Feldern ertönen die hellklingenden Zirptöne von *Decticus albifrons*. Die zahlreichen Grasplätze zwischen dem Gebüsch sind bevölkert von *Platycleis affinis, stricta* und *tessellata*. Von Acridieren fallen durch massenhaftes Vorkommen besonders auf *Caloptenus italicus* und *Stenobothrus declivus*.

Ameles decolor, Platycleis affinis, Pl. stricta, Mogisoplistus squamiger können als für Süd-Istrien besonders charakteristisch angeführt werden, während dagegen zahlreiche Arten der nördlicheren Landestheile hier nicht mehr vorkommen.

Sümpfe und feuchte Wiesen: Bei der Wasserarmuth des Karstlandes, das durch seine Klüfte und Spalten alles Wasser in die Tiefe durchlässt, treten diese Localitäten zurück gegenüber den trockenen Landstrichen und finden sich hauptsächlich entlang der Küste, wo da und dort unterirdische Wasserläufe oberhalb des Meeresniveau zu Tage treten oder in den Thälern der wenigen kleinen Flüsse und Bäche (Poik, Recca, Reczina, Quieto, Foiba, Bogliunsiza). Von den beiden grösseren Seen, Cepich-See in Istrien und Vrana-See auf der Insel Cherso, gibt nur ersterer an seinem Nordufer Veranlassung zu einer grösseren Sumpfbildung, während letzterer am Südufer nur einen schmalen Streif Sumpfland zeigt, im übrigen durch steiles, felsiges Ufer eingefasst ist. Nur an der Grenze unseres Gebietes bei Monfalcone ist Sumpfland in grossem Stile zu finden und wird sogar zur Reiscultur benützt. Als Hauptbewohner feuchteren Terrains mögen etwa folgende Orthopteren genannt werden:

Paracinema tricolor	*Stenobothrus dorsatus*
Stenobothrus pratorum	„ *elegans*

Epacromia thalassina	*Xiphidium fuscum*
Tettix meridionalis	„ *dorsale*
Conocephalus mandibularis	*Nemobius Heydeni.*

Strand-Fauna: An dem in der Regel felsigen Strande finden sich an flacheren Stellen, da wo die Auswurfstoffe des Meeres abgelagert werden können und meist im Bereiche der Brandung, unter Steinen und Detritus, gewöhnlich in Gesellschaft von Amphipoden (*Orchestia*): *Labidura riparia, Anisolabis maritima* und *Mogisoplistus squamiger.*

In Bezug auf die Orthopteren-Fauna der istrischen Inseln wäre zum Schlusse noch erwähnenswerth, dass sie an Artenzahl bedeutend ärmer als das Festland zu sein scheint und keine Art vor ihm voraus hat. Veglia und der nördliche Theil Cherso's entsprechen durch Flora und Fauna mehr den nordistrischen Küstenstrichen, während auf der südlichen Hälfte von Cherso und auf Lussin die Verhältnisse Süd-Istriens herrschend sind.

Geschichtlicher Ueberblick.

a) Sammler der istrischen Orthopteren.

Johann Anton Scopoli beschäftigte sich während seines kurzen Aufenthaltes in Krain (1759—62) als Physikus zu Idria in der hervorragendsten Weise mit der Flora und Entomologie dieses Landes und ist als der erste zu betrachten, der im istrischen Küstenlande Orthopteren sammelte und darüber publicirte. Triest, Görz, Wippach sind wohl die Hauptplätze seiner Wirksamkeit in unserem Gebiete. Seine Funde und Beobachtungen veröffentlichte er in seiner Entomologia carniolica (s. u.).

Franz Xaver Freiherr v. Wulfen, der hauptsächlich als Botaniker berühmte Zeitgenosse Scopoli's, sammelte während seines Aufenthaltes in Görz Orthopteren. Scopoli führt als von ihm erhalten *Gryllus migratorius* und *Gryllus pellucens* an.

Ernst Friedrich Germar, Professor in Halle, besuchte auf einer Reise nach Dalmatien im Jahre 1811 Triest, Fiume, Veglia und Cherso, und führt aus diesem Gebiete sieben Orthopteren-Arten an, darunter als neue Art: *Gryllus hystrix* (s. u.).

Ullrich, der sich um die Kenntniss der Käfer Oesterreichs Verdienste erwarb, sammelte während seines mehrjährigen Aufenthalts in Triest in den Zwanzigerjahren daselbst auch Orthopteren, die grossentheils Fieber für seine Synopsis benützte (s. u.). Ein kleiner Theil der Ullrich'schen Orthopterensammlung befindet sich im kais. zoologischen Cabinet.

Carl Th. E. v. Siebold, damals Professor in Erlangen, hielt sich im Jahre 1842 einige Zeit in Istrien und namentlich in Pola auf und brachte von da Orthopteren mit, die Fischer für sein Werk (s. u.) benützte.

Philipp Ch. Zeller, Professor in Glogau, sammelte im Jahre 1843 Orthopteren um Triest. Auch seine Sammlung benützte Fischer.

Josef Mann, am zoologischen Museum in Wien, brachte die Sommermonate des Jahres 1853 in Fiume und im folgenden Jahre im Wippachthale zu, wobei er sich hauptsächlich mit der Lepidopteren-Fauna beschäftigte, aber auch die übrige Entomologie keineswegs vernachlässigte. Die von ihm gesammelten Orthopteren sind im kais. zoologischen Cabinet und wurden zur vorliegenden Arbeit mitbenützt.

Ferdinand J. Schmidt (1791—1878) besonders durch seine Erforschung der Höhlen-Fauna Krains bekannt, sammelte in Nordkrain, hauptsächlich um Laibach, Orthopteren, doch erwähnt er in seiner Arbeit über die Orthopteren Krains auch einiger Arten, die er auf dem Karste, bei Triest und Pola, beobachtete.

Carl Brunner v. Wattenwyl, Hofrath in Wien, bereiste seit den Sechzigerjahren das istrische Küstenland zu wiederholtenmalen, wodurch seine grossartige Orthopterensammlung zahlreiche Repräsentanten aus diesem Gebiete enthält. Dem Verfasser war es vergönnt, dieses Material, das ihm mit der grössten Liberalität zu benützen gestattet wurde, für vorliegende Arbeit zu verwenden.

Der Verfasser bereiste Istrien zum ersten Male in den Monaten September und October 1874. Eine zweite Reise (Juli und Anfang August 1877) wurde im Auftrage der Direction des zoologischen Hofcabinets unternommen. Das während dieser Reise gesammelte Material befindet sich in der kaiserlichen Sammlung.

b) Literatur.

1763 Scopoli J. A., Entomologia carniolica exhibens insecta Carnioliae indigena. Vindobonae.

Der Verfasser beschreibt folgende 18 Species Orthopteren [1], die noch den Coleopteren zugetheilt sind:

312 *Forficula auricularia.*
313 *Blatta orientalis (Periplaneta orientalis).*
314 „ *sylvestris (Ectobia lapponica).*
315 *Gryllus religiosus (Mantis religiosa).* Sonderbarer Weise kennt er diese Art nicht als einheimisch, sondern gibt an, dass er sie aus Oesterreich durch den Grafen Lamberg erhalten hat.
316 *Gryllus bipunctatus (Tettix bipunctata var. obscura).*
317 „ *Gryllotalpa (Gryllotalpa vulgaris).*
318 „ *domesticus.*
319 „ *campestris (Liogryllus campestris).*
320 „ *viridissimus (Locusta viridissima).*
321 „ *verrucivorus (Decticus verrucivorus).*
322 „ *falcatus (Phaneroptera falcata).*
323 „ *migratorius (Pachytylus migratorius).*
324 „ *pellucens (Oecanthus pellucens).*
325 „ *coerulescens (Oedipoda coerulescens).*
326 „ *stridulus (Psophus stridulus).*
327 „ *italicus (Caloptenus italicus).*
328 „ *lunulatus (Stenobothrus variabilis).*
329 „ *rufus (Gomphocerus rufus).*

Alle Arten mit Ausnahme von 316, 324 und 329 sind auf den so seltenen zu obigem Werke gehörigen Tafeln recht kenntlich abgebildet.

1817 Germar, E. F., Reise nach Dalmatien. Leipzig und Altenburg.

1843 v. Siebold, C. Th., Bemerkungen über eine den Bacillus Rossii bewohnende Schmarotzer-Larve. Zeitschrift für die Entomologie von Germar IV, p. 389.

---

[1] Fischer L. H. Über die Deutung der Orthopteren in Scopoli's Entomologia carniolica. Stett. ent. Zeitung, XVIII. 1857, p. 100.

1853 Fischer, L. H., Orthoptera europaea. Lipsiae.
1853—55 Fieber, F. X., Synopsis der europäischen Orthopteren in Lotos III—V. Prag.
1861 Brunner v. Wattenwyl, C., Disquisitiones orthopterologicae II. Zoolog.-bot. Gesellschaft, Wien, XI, p. 285.
1865 Schmidt, F., Die Orthopteren Krains. Vereinshefte des krainischen Musealvereines. Laibach.
Verfasser zählt 89 Arten für ganz Krain auf, von denen jedoch vier als artlich nicht haltbar einzuziehen sind. 25 Arten in Nordkrain (Gegend von Laibach) vorkommend, deren richtige Bestimmung übrigens zum Theil fraglich erscheint, wurden in dem von uns abgegrenzten Gebiete bis jetzt nicht aufgefunden.
1865 Brunner de Wattenwyl, Ch., Nouveau Système des Blattaires. Vienne.
1878 Brunner v. Wattenwyl, C., Monographie der Phaneropteriden. Wien.

Systematische Aufzählung der Orthopteren.

I. DERMAPTERA De Geer, Kirby.

Fam. **Forficulina** Burm.

Labidura Leach.

1. *L. riparia* Pallas.
   Forficula riparia Pallas, Reisen durch verschied. Provinzen d. russ. Reichs. St. Petersburg. 2. Theil. Anhang, p. 727 (1773).
   Forficula gigantea Fab., Fisch. Orth. europ., p. 65, tb. VI, fg. 1 (1853).
   Labidura riparia Pall., Dohrn, Versuch einer Monographie der Dermapteren. Stett. ent. Zeitung, XXIV, 1863, p. 313.

Entlang des Strandes wohl überall unter Steinen und den Auswurfstoffen des Meeres. Sie lebt gesellig und ist oft in ganzen Schaaren zu treffen, namentlich halten sich die jungen Thiere unter dem Schutze der Mutter gerne zusammen. Im September konnte ich das Thier bei Zaule an den Rändern der ehemaligen

Salinen-Bassins in allen Stadien beobachten, im Juli dagegen traf ich bei Fiume nur Erwachsene und Thiere des letzten Larvenstadiums. Von mir ausserdem bei Servola (Triest), Capo d'Istria, Pola gefunden.

Anisolabis Fieber.

2. *A. maritima* Géné.

Forficula maritima (Bonelli), Géné, Saggio etc., p. 9, 2 (1832).

Forficula (Labidura) maritima (Bon.), Géné, Fisch. Orth. europ., p. 68, tb. VI, fg. 4 (1853).

Ähnlich der vorigen Art ein Strandthier und gewöhnlich in ihrer Gesellschaft. An geeigneten Localitäten oft massenhaft; so gelang es mir am Hafen von Fiume (16. Juli) bei heftiger durch Sirocco verursachten Brandung, die ihre Wohnstätten überfluthete und sie auf's Trockene zu flüchten zwang, an einer einzigen Stelle in der kürzesten Zeit 125 Stück in sämmtlichen Stadien zu erbeuten. Auffallend ist bei dieser Art die Seltenheit der Männchen, die auch sonst beobachtet wurde; unter den obigen 125 Stücken fanden sich nur 15 dieses Geschlechtes. Sonstige Fundorte: Triest, Pola, Abbazia.

Forficula Linné.

3. *F. auricularia* Linné.

Forficula auricularia Lin. Syst. nat. Ed. X. 1, p. 423 (1758).

Forficula auricularia L., Fisch. Orth. europ., p. 74, tb. VI, fg. 11 (1853).

Triest, Pola, Fiume auf verschiedenen Pflanzen, unter Steinen und Baumrinde, auch an und in Häusern.

4. *F. albipennis* Charpentier.

Forficula albipennis (Megerle de Mühlfeld), Charp. Hor. ent., p. 68 (1825).

Forficula albipennis (M. d. Mühlf.), Fisch. Orth. europ., p. 77, tb. VI, fg. 14 (1853).

Triest (Brunner), Krain (Schmidt).

Labia Leach.

5. *L. minor* Linné.

Forficula minor Lin. Syst. nat. Ed. X. 1., p. 423 (1758).

Forficula minor L., Fisch. Orth. europ., p. 70, tb. VI, fg. 7 (1853).

Triest (Brunner).

Chelidura Latreille.

6. *Ch. acanthopygia* Géné.

Forficula acanthopygia Géné, Saggio etc., p. 11, 8, ♂ (1832).

Forficula acanthopygia Géné, Fisch. Orth. europ., p. 83, tb. VI, fg. 20 (1853).

Im Frühjahr in Wäldern unter feuchtem Laub und Moos am Boden, im Moos der Baumstämme, später auf Gebüsch und verschiedenen Pflanzen zu finden.

Sporadisch durch Mitteleuropa verbreitet. Von Bonelli bei Turin entdeckt, ausserdem im Mittelmeergebiete auf Corsika (Mann), auf den Monti Euganei bei Padua (Krauss) und bei Triest (Brunner) gefunden. Im Alpengebiet und in Süddeutschland da und dort.

II. ORTHOPTERA Oliv.

1. Fam. Blattina Burm.

Ectobia Westwood.

7. *E. lapponica* Linné.

Blatta lapponica Lin. Fauna suec., p. 235, 863 (1761).

Ectobia „ Lin., Brunn. Syst. d. Blatt., p. 53, tb. I, fg. 1 (1865).

Im Larvenstadium von mir im Walde von Castua (Fiume) gefunden (15. October). Fiume und Mte. Nanos bei Wippach (Mann).

8. *E. albicincta* Brunner.

Blatta albicincta Brunn. Disquis. orth. Verhandl. d. zool. bot. Ges. Wien 1861, p. 286.

Ectobia albicincta Brunn. Syst. d. Blatt., p. 56 (1865).

Wippach (Mann), im Frühjahre im Gebüsch bei Fiume (Draga-Thal) nicht selten (Mann). Von mir nur einmal im Salvien-Gestrüpp südlich von Buccari beobachtet (11. Juli).

9. *E. livida* Fabricius.

Blatta livida Fab. Ent. syst., p. 10, 23 (1792).

Ectobia „ „ Brunn. Syst. d. Blatt., p. 59, (1865).

Auf Gebüsch und unter dürrem Laub im Draga-Thal und bei Veprinaz (Abbazia) im Juli erwachsen, im October im Larvenstadium. Triest (Brunner), Istrien, Wippach (Mann).

Aphlebia Brunner.

10. *A. brevipennis* Fischer Fr. Taf. I. Fig. 1, 1 A—E.

Blatta brevipennis Fisch. Orth. europ., p. 102, tb. VII, fg. 12, ♀ (1853).

Aphlebia brevipennis Fisch., Brunn. Syst. d. Blatt., p. 72, (1865).

Durch die Auffindung des ♂ dieser Art, das Fischer und Brunner unbekannt geblieben, bin ich in den Stand gesetzt, deren Beschreibung zu ergänzen:

Nigra, parce pilosa. Antennis palpisque pallidis; pronoto antice et lateribus latius, postice angustius pallide marginato; elytris nigris, margine externo late flavo, ♂ oblonge ovalibus, abdomine paullo brevioribus, ad suturam sese tangentibus, infra medium distincte pallide venoso-reticulatis, ♀ lobiformibus, valde inter se distantibus, mesonotum superantibus, postice acuminatis, haud venosis; segmentis thoracis abdominisque dorsalibus latere et postice pallide marginatis, segmentis dorsalibus quattuor ultimis ♂ margine postico late pallidis; pedibus testaceis, coxis basi nigris, femoribus tibiisque posticis apice infuscatis.

Long.	♂	♀
corp.	8‴	7‴
pron.	2·3	2·2
pron. transv.	3·5	4
elytr.	5	2.

Steht der *Aphlebia maculata* Schreber am nächsten. Sie unterscheidet sich von ihr durch die hellere Färbung der Antennen und Beine, den breiten blassgelblichen Aussenrand der Elytra, ganz besonders aber durch die Form derselben in beiden Geschlechtern. Die Elytra sind beim ♂ kürzer als der Hinterleib, länglich oval mit nach hinten deutlich convergirenden Rändern und zeigen besonders in der hintern Hälfte ein weitmaschiges

Venennetz, das sich durch seine hellere Färbung vom dunklen Grunde scharf abhebt, beim ♀ sind dieselben schuppenförmig, weit auseinanderstehend, am Aussenrand gerundet, nach innen und hinten schräg abgestutzt, so dass eine deutliche Spitze nach hinten zu entsteht. Bei *A. maculata* dagegen sind die Elytra des ♂ so lang oder länger als der Hinterleib, parallelrandig mit breiterem Ende, die Längs- und Schrägvenen treten gar nicht hervor, die Spitze der Flügel trägt einen schwarzen Fleck, beim ♀ bedecken sie den halben Hinterleib, stossen an der Naht zusammen und sind nach hinten quer abgerundet.

Von Siebold in Istrien entdeckt (2 ♀). Ich fand sie im Gebüsch am Schlossberg von Adelsberg (23. September), auf dürrem Grasboden im obern Theile des Boschetto bei Triest (26. Sept.), im Buschwalde am Wege von Abbazia nach Veprinaz in der Nähe dieses Ortes. Hier traf ich unter einem Reiserhaufen im dürren Laub ein Pärchen in Copula und eine grosse Anzahl Larven im 1. Stadium (10. Juli). Ausserdem noch aus den Alpen Serbiens bekannt (Coll. Brunner).

A. marginata Schreber will Schmidt (a. a. O. p. 5) durch Mann in 2 Exemplaren von Clana und Fiume erhalten haben. Sollte diese Angabe nicht vielleicht auf Verwechslung mit ***Ectobia albicincta*** Br. beruhen? Möglich wäre übrigens immerhin das Vorkommen dieser dalmatinischen Art auch in unserem Gebiet.

Loboptera Brunner.

11. ***L. decipiens*** Germar.

Blatta decipiens Germ. Reise nach Dalmatien, p. 249 (1817).

Loboptera decipiens Germ., Brunn. Syst. d. Blatt., p. 80, tb. II, fg. 5 (1865).

Blatta limbata Charp. Horae ent., p. 77 (1825).

Loboptera limbata Charp., Brunn. Syst. d. Blatt., p. 81 (1865).

Brunner hält die Arten Germar's und Charpentier's noch auseinander, spricht aber einigen Zweifel aus, ob ihre

Trennung haltbar. Der Hauptunterschied beider Arten soll in der Lamina subgenitalis ♂ liegen, die bei *decipiens* hinten als abgerundet, bei *limbata* dagegen als ausgeschnitten angesehen wird. Da mir ein grösseres Material aus Spalato und Ragusa (also die ächte *decipiens*) in Spiritus zu Gebote stand, so konnte ich mich hier überzeugen, dass die Lamina subgenitalis hinten nicht rund, sondern bald quergestutzt, bald deutlich ausgeschnitten ist. Ihr Hinterrand ist dünnhäutig, durchscheinend und sitzt auf einem festeren halbmondförmigen Basalstück auf, beim Trocknen nun schrumpft derselbe häufig so zusammen, dass der Ausschnitt verzogen und dadurch ein abgerundeter Hinterrand vorgetäuscht wird *(decipiens)*, oder aber wird der Ausschnitt durch die Schrumpfung deutlicher, so dass die Form der *limbata* entsteht. Bei zahlreichen getrockneten Exemplaren aus Istrien und Dalmatien konnte ich diese Vorgänge deutlich verfolgen. Die Behaarung ist äusserst variabel selbst bei Thieren des gleichen Fundorts, also ebenfalls nicht verwendbar zur Unterscheidung der beiden Arten.

Die Art kommt ums ganze Mittelmeerbecken und selbst auf Madeira vor und wurde von Germar bei Spalato entdeckt.

Sie findet sich besonders im Gebüsch unter Steinen und dürrem Laub, am Strande unter Steinen und Algen oder man sieht sie an freien Grasplätzen über den Boden laufen. Nach den Beobachtungen Yersin's[1] soll sie besonders Abends auf Pflanzen steigen, an denen sie sich mit grosser Behendigkeit bewegt.

Bei Fiume von mir beobachtet in einer verlassenen Campagna an der Strasse nach Martinschiza unter Steinen und Laub, sodann im Draga-Thal; auf der Insel Cherso in der Umgebung der Stadt und im Sumpfe bei S. Stephano, in den Macchien um Pola. Hier auch von Siebold gefunden (Fischer)[2].

Blatta Linné.

12. ***B. germanica*** Linné.

Blatta germanica Lin. Syst. nat. II. p. 688, 9 (1766).

---

[1] Sur les Orthopt. d. envir. d'Hyères. Ann. d. l. Soc. ent. de France 1856, p. 738.

[2] A. a. O. p. 93, tb. VII. fg. 2 c.

Phyllodromia germanica Lin., Brunn. Syst. d. Blatt., p. 90, tb. II, fg. 7 (1865).

Von Germar als „auf Schiffen häufig" bezeichnet (a. a. O. p. 249). Prof. Brauer fand sie in Häusern in Triest (1851).

In Bezug auf die Ausbreitung dieser Art in Europa füge ich hier das interessante Factum bei, dass sie in Wien erst seit den Fünfzigerjahren aufgetreten ist. Kollar, der die Art aus Schlesien erhielt, sagt noch im Jahre 1833 ausdrücklich, dass sie ihm in Niederösterreich nicht vorgekommen sei[1]. Türk[2] kennt sie aus Wien ebenfalls nicht, wohl aber aus Oberösterreich, wo sie in Häusern auf dem Lande häufig sei. Die Angabe, dass sie im Walde in der Gegend vom Klosterneuburg gefunden worden sei, beruht wohl auf einer Verwechslung mit *Ectobia livida* F., da *B. germanica*, bei uns wenigstens, nie in Wäldern lebt. Auch Brunner sagt ausdrücklich: „Elle manque à Vienne et dans ses environs." (a. a. O. p. 92).

Prof. Brauer hat die Güte mir mitzutheilen, dass er unsere Art zum erstenmal im Jahr 1854 in Häusern der innern Stadt (Wollzeile) angetroffen habe, zur selben Zeit soll sie sich auch schon in Bäckerhäusern in Hernals gezeigt haben (Wimmer). Gegenwärtig nun findet sie sich in zahlreichen Häusern der innern Stadt oft ganz massenhaft und zwar sowohl in alten als auch in neu gebauten Häusern. Sie ist unter der Bevölkerung nur zu gut bekannt und wird als „Russe", ihr gleichfalls häufiger grösserer Verwandter (*Periplaneta orientalis* L.) als „Schwabe" bezeichnet. Ich fand beide Arten in denselben Häusern, ja in denselben Räumen scheinbar friedlich unter einander lebend, eine Beobachtung, die auch mit dem, was Metschnikoff[3] über ihr Zusammenleben in den Ländern am Caucasus berichtet, übereinstimmt.

Periplaneta Burm.

13. *P. orientalis* Linné.

Blatta orientalis Lin. Syst. nat. Ed. X. 1., p. 424 (1758).

---

[1] Beiträge zur Landeskunde Oesterreichs. Wien 1833. III, p. 73.

[2] Orthopteren Niederösterreichs, Wiener ent. Monatsschr. II. 1858. p. 365.

[3] Zeitschrift für wissensch. Zoolog. XXVIII. 1877. p. 409—412.

Periplaneta orientalis Lin., Fisch. Orth. europ., p. 115, tb. VII, fg. 22—26 (1853).

Schon von Scopoli erwähnt: Habitat in culinis pistrinis, tuguriis rusticorum, nimium frequens. Unter dem Namen Šurk überall bekannt (Schmidt). Ich traf sie häufig in Häusern von Fiume und Pola, selbst in den Zimmern der Hotels daselbst.

14. *P. americana* Linné.

Blatta americana Lin. Syst. nat. II., p. 687, 4. (1766).
Periplaneta americana Lin., Fisch. Orth. europ., p. 116, (1853).

In Waarenmagazinen besonders in Triest (Schmidt).

2. Fam. **Mantodea** Burm.

Mantis Linné.

15. *M. religiosa* Linné.

Mantis religosa Lin. Syst. nat. Ed. X. 1., p. 426 (1758).
" " " Fisch. Orth. europ., p. 129, tb. VIII, fg. 1 (1853).

Variirt in Grösse und Färbung bedeutend. Die grüne oder braune Farbe ist vorherrschend. Häufig ist bei grünen Exemplaren der Vorderrand der Elytra und Flügel mehr oder weniger breit purpurroth.

Im ganzen Gebiete vom Meerstrand bis zum Karstplateau überall häufig an Stellen, wo Gebüsch mit freien Grasplätzen abwechselt. Auf dem Karst fand ich sie zwischen Sessana und Lippiza, an der Ostseite des Mte. Maggiore geht sie durch die Region der Kastanie wohl bis zur untern Grenze der Buchenregion (circa 880 M. h.). Mitte August entwickelt und noch im October in vollster Thätigkeit.

Ameles Burm.

16. *A. decolor* Charpentier.

Mantis decolor Charp. Horae ent., p. 90 (1825).
" " " Fisch. Orth. europ., p. 125, tb. VIII, fg. 6, ♂ (1853).

An sonnigen Abhängen im dürren Grase, zu dessen Färbung die ihrige sehr gut passt. Sie ist sehr behende und vermag sich

auch durch hüpfende Bewegungen im Gegensatze zu andern *Mantis*-Arten fortzubewegen. Hiezu scheint sie besonders befähigt zu sein durch die schwach keulenförmige Verdickung der Hinterschenkel gegen deren Basis zu.

In der Umgebung Pola's nicht selten, so z. B. am Südabhange des Hügels, auf dem die Sternwarte steht, auf Grasplätzen des Mte. Grande, an der Strasse nach Medolino etc., auf der Insel Cherso am westlichen Abhange des Vrana-Sees. Anfangs August vollständig entwickelt.

Nach Fischer findet sie sich in Südspanien, Südfrankreich, Ober- und Mittelitalien und bei Odessa. Das kais. Museum besitzt sie aus Dalmatien und von Tultscha in der Dobrudscha (Mann).

Empusa Illig.

17. *E. egena* Charpentier.

Empusa egena Charp., Germar, Zeitschrift f. Entom., III., p. 297, 34 (1841).

Empusa egena Charp., Sauss., Mél. orth. 3, p. 337, 7 (1870).

Wurde in einer ♀ Larve (vorletztes Stadium) von Professor Schreiber bei Sagrado (Gradiska) im Jahre 1871 aufgefunden und dem kais. Museum übergeben. Dies ist das einzige, mir für unser Gebiet bekannt gewordene Vorkommen dieser interessanten Mantidenform. In Dalmatien findet sie sich schon bei Spalato häufig.

3. Fam. Phasmodea Burm.

Bacillus Latr.

18. *B. Rossii* Fabricius.

Mantis Rossia F. Ent. syst., p. 13, 4 (1793).

Bacillus Rossii F., Fisch. Orth. europ., p. 139, tb. VIII, fg. 9, 10 (1853).

Von Siebold bei Pola auf *Cistus monspeliensis* aufgefunden und trotz eifrigen Suchens nur in fünf Exemplaren, darunter 2 ♂ gesammelt. Siebold gibt über ihr Vorkommen daselbst Folgendes an[1]:

---

[1] Bemerkungen über eine den *Bacillus Rossii* bewohnende Schmarotzer-Larve in Germar's Zeitschr. f. d. Entom. IV., 1843, p. 389, Taf. I.

Die Thiere sassen nur allein auf *Cistus monspeliensis.* Sie besassen eine braungraue oder graugrüne Farbe, durch diese Färbung und durch den langen, dünnen, walzenförmigen Leib waren sie den holzigen Stengeln und Aesten jenes Strauches, auf welchem sie sich aufhielten, so ähnlich, dass man sie sehr leicht übersehen und nur bei aufmerksamem Suchen entdecken konnte. Ihre Bewegungen waren sehr träge, sie verhielten sich, als ich sie fand, stets unbeweglich; es kommt ihnen bei diesem ruhigen Verhalten ihre zum Verwechseln grosse Aehnlichkeit mit den Aesten des *Cistus* gewiss oft zu Statten, indem sie dadurch den Verfolgungen anderer Thiere entgehen, namentlich dürften *Mantis religiosa* und *Lacerta viridis*, welche sich auf jenen Gebüschen ungemein häufig herumtreiben, von jenen harmlosen, ungeflügelten und ganz unbewaffneten Thieren leicht getäuscht werden können. Diese Gespenstheuschrecke ist wahrscheinlich ausschliesslich auf dem *Cistus monspeliensis* zu leben angewiesen, dessen Blätter sie als Nahrung verzehrt; ich fand ihren Darmkanal immer von Chlorophyllkörnern und mattgrünen Pflanzenfasern ganz angefüllt.

Siebold berichtet sodann ausführlich über im Bauche zweier weiblicher Thiere in Mehrzahl gefundene Schmarotzer-Larven, von denen er als das wahrscheinlichste annimmt, es seien Dipteren-Larven. Dieselben waren walzenförmig, von pomeranzengelber Farbe und besassen eine Länge von $3^1/_2$—4 Linien und eine Dicke von $^3/_4$ bis zu 1 Linie. Sie verursachten auf den Abdominalsegmenten schwarze Höcker, die schon bei der Betrachtung von aussen auffielen und dadurch entstanden waren, dass ein gegabeltes Anhangsorgan vom Hinterleib der Larve aus hier die Haut durchbohrte und die Larve mit der Aussenwelt in Verbindung setzte. Er hält dasselbe für einen Stigmenträger, da zwei Tracheenäste in das Organ einzutreten schienen[1].

Eine ganz analoge Beobachtung veröffentlicht Dubrony[2], die er an *Bacillus gallicus* Chp. zu Voltaggio (Liguria) machte. Er fand bis zwölf derartige Larven in einem Thiere und verfolgte ihre Entwicklung bis zum Puppenstadium. Die Puppe war braun,

---

[1] A. a. O. p. 391—393, Taf. I, Fig. 1—4.

[2] Notes sur quelques Orthoptères. Petites nouv. entom. Paris, II., 1876, Nr. 158, p. 78.

eiförmig, 4·5 Mm. lang, 3 Mm. breit und trug an einem Ende die kleine, schwarze Gabel der Larve.

Diese Beobachtungen der beiden Genannten veranlassten mich, dem *Bacillus* gerade in der Umgebung Pola's eifrigst nachzuspüren, um namentlich die Endmetamorphose dieser Schmarotzer-Larven festzustellen. Leider konnte ich Ende Juli daselbst nur ganz junge Thiere auffinden, an denen sich noch keine Spur der Schmarotzer zeigte.

Ich fand die 12—17 Mm. langen, gelblichgrünen, äusserst zarten *Bacillus*-Larven an zwei Orten bei Pola: einmal westwärts von der Arena gegen Cresavani zu auf *Rubus*-Hecken, sodann auf einem fast ganz mit *Cistus monspeliensis* bewachsenen Hügel südlich von der Stadt gegen Porto di Veruda zu auf dem letzteren Busche[1]. Die Thiere sassen ruhig da, ihr zarter Körper schien jedoch auf den noch zarteren Füssen gleichsam zu balanciren, da sie mit ihm beinahe fortwährend hin- und herschwankten, während die Füsse an ihrem Standpunkte festhielten.

Bei Fiume lebt das Thier im Draga-Thal und zwar an dessen nach Norden schauender Thalseite auf verschiedenem Gebüsch. Brunner fand daselbst Anfangs Juli kleine Larven und ein ausgewachsenes ♀.

Ein weiterer Fundort in unserem Gebiete ist Triest. Von da besitzt die kais. Sammlung ein ♀, das daselbst von Prof. Schivitz (30. August 1860) gefunden wurde.

4. Fam. **Acridiodea** Burm.

Acridium Serv.

19. *A. tartaricum* Linné.

Gryllus (Locusta) tartaricus L. Syst. nat. Ed. X. 1., p. 432, 46 (1758).

Acridium tartaricum L., Fisch. Orth. europ., p. 388, tb. XV, fg. 27 (1853).

Diese ums ganze Mittelmeergebiet verbreitete Art, findet sich in unserem Gebiete entlang der Küste häufig an Bergabhängen

[1] Von dieser Localität ist ausserdem noch erwähnenswerth der schöne Ameisenlöwe *Palpares libelluloides* L., der hier da und dort flog.

und in den Niederungen im Buschwald, besonders auf *Quercus pubescens*. Sie zeichnet sich durch ihren äusserst raschen und gewandten Flug, der mit einem schnarrenden Geräusch verbunden ist, aus. Vom Anfang August ab trifft man die ausgewachsenen Thiere. Bei Triest, Abbazia, Fiume, Pola und auf Cherso von mir beobachtet.

Caloptenus Burm.

20. *C. italicus* Linné.

Gryllus (Locusta) italicus L. Syst. nat. Ed. X. 1., p. 432 (1758).

Caloptenus italicus L., Fisch. Orth. europ., p. 377, tb. XV, fg. 25, 26 (1853).

Der häufigste Acridier des Gebiets und stellenweise oft geradezu massenhaft vorkommend. Bevorzugt trockene, gras- und kräuterreiche Localitäten. An solchen Orten lebt er von der Küste an bis in die Berggegenden; auf dem Karste traf ich ihn bei Lippiza, und am Mte. Maggiore geht er an der Ostseite bis in die Buchenregion. Ebenso wie am Festland ist er auch auf den Inseln äusserst gemein und ist der Hauptbewohner der kleinen Felseninseln (Scoglien). Im Juli ausgewachsen.

Variirt in Grösse und Farbe. Von der dunkelbraunen bis zur rostgelben Färbung findet man alle Uebergänge. Nicht selten ist die Varietät *C. marginellus* Serv., die am Pronotum jederseits innerhalb der Seitenkiele ein gelbliches Band trägt, und deren Oberflügel zwischen Campus discoidalis und analis durch eine von der Schulter bis zur Flügelspitze laufende, ebenso gefärbte Binde ausgezeichnet sind. Die Varietät *C. siculus* Burm. mit ungefärbten Unterflügeln, wie sie in Oberitalien häufig, kam mir nirgends zu Gesicht.

21. *C. caloptenoides* Brunner. Taf. I. Fig. 2, 2 A.

Platyphyma caloptenoides Brunn. Disquis. orth. Verhandl. d. zoolog. bot. Ges. Wien, XI., p. 307, tb. XVI, fg. 24, ♂ (1861).

Ein echter *Caloptenus* mit rudimentären Flügeln. Brunner stellte die Art wegen ihres „platten“ Prosternalstachels zu *Platyphyma*, ich finde jedoch bei einer grossen Anzahl von untersuchten Individuen gerade dieses Merkmal nur ausnahmsweise und

äusserst schwach entwickelt, in der Mehrzahl der Fälle ist jener Stachel drehrund mit stumpfem abgerundeten Ende, ganz so wie das für *Caloptenus* charakteristisch. Eine Eigenthümlichkeit dieser Art ist, dass nur der Kopfgipfel des ♂ eingedrückt ist, während er beim ♀ hoch gewölbt, gleichsam angeschwollen erscheint und ohne Unterbrechung in die Costa frontalis übergeht.

Von mir auf den mit niedrigem Gebüsch (*Juniperus oxycedrus, Satureja montana*, *Corylus avellana* etc.) besetzten steinigen Halden des Tschitschen-Bodens westlich von der Strasse zwischen Veprinaz und Vela Utzka in einer Meereshöhe von ungefähr 1000 M. zahlreich beobachtet (12. und 13. October). Brunner erhielt ihn vom Karst, von Buda, Belgrad und den serbischen Alpen, das kais. Museum aus Corfu (Erber) und vom Olymp bei Brussa in Kleinasien, wo er das zweite Plateau (ungefähr 2000 M. über Meer) bevölkert (Mann 1863).

Platyphyma Fisch. Fr.

22. *P. Giornae* Rossi.

Gryllus Giornae Rossi Faun. etrusc. Mantissa II., p. 104, 72 (1794).

Platyphyma Giornae Rossi, Fisch. Orth. europ., p. 374, tb. XV, fg. 24 (1853).

Für die Mediterran-Fauna charakteristisch und weit verbreitet. In ganz Istrien gemein (hier zuerst von Siebold bei Pola aufgefunden[1]). Von den Scoglien bis auf die Höhen des Karstes (Schlossberg von Adelsberg, Wippach) überall auf dem verschiedenartigsten Gebüsch (*Paliurus, Quercus, Rubus, Corylus* etc.). Schon im Juli erwachsen und noch im October häufig.

Pezotettix Burm.

23. *P. mendax* Fischer Fr.

Pezotettix mendax Fisch. Orth. europ., p. 371, tb. XV, fg. 23 (1853).

Im Leben durch ihre glänzend grüne Farbe, die rosenrothen Deckenrudimente und Analsegmente ausgezeichnet.

Lebt auf verschiedenem Gebüsche, namentlich auf Haselstaude und Brombeere. Von mir in der Umgebung Fiume's bei

[1] Fischer a. a. O. p. 375.

Abbazia, Castua, im Draga-Thal bis Buccari häufig beobachtet. Schon Anfangs Juli in Copula. Im südlichen Theil unseres Gebietes sah ich die Art nicht, dagegen auf dem Karste im Walde gegen die Czerna jama bei Adelsberg (September).

Ihre geographische Verbreitung ist ziemlich bedeutend. Sie findet sich vom ligurischen Apennin durch ganz Oberitalien, in der Südschweiz (Tessin), in Südtirol, Krain, Untersteiermark, Croatien, im Leitha-Gebirge, Südungarn, Serbien und bei Tultscha in der Dobrudscha (Mann 1865).

24. *P. salamandra* Fischer Fr.

Pezotettix Salamandra Fisch. Orth. europ., p. 372, tb. XV, fg. 22 (1853).

Durch den vollständigen Mangel der Flugorgane charakterisirt, im Übrigen der vorigen Art, mit der sie den Aufenthalt theilt, in Färbung und Grösse ähnlich.

Ich fand sie nicht selten im Draga-Thale bei Fiume auf Gebüsch (im Juli in Copula), einzeln noch im September bei der Czerna jama (Adelsberg) auf Gebüsch und im Grase. In Südistrien nicht beobachtet.

Ihre Verbreitung ist bedeutend beschränkter als die der vorigen Art. Brunner fand sie in Krain und bei Görz, Mann bei Josephsthal (Croatien), Graber und Heller in Südtirol (Mte. Baldo).

P. alpina Kollar nach Schmidt bei Laibach unter anderem auf dem Krim-, Kum- und Grossgallenberge, wäre vielleicht in unserem Gebiete am Krainer Schneeberg oder am Mte. Nanos zu finden.

P. pedestris Linné, die nach Schmidt mit voriger an denselben Localitäten vorkommt, dürfte wohl ebenfalls auf den höheren Karstbergen zu finden sein.

Tryxalis Charp.

25. *T. turrita* Linné.

Gryllus turritus L. Syst. nat. Ed. X. 1, p. 427, 2 (1758).
Tryxalis nasuta (non Lin.) Fisch. Orth. europ., p. 299, tb. XV, fg. 1, 2 (1853).

Entlang der Küste und in den südlichen Landestheilen, sowie auf den Inseln auf trockenen, grasigen Abhängen häufig (Monfalcone, Triest, Fiume, Pola, Cherso). Von Mitte August ausgewachsen und noch im October vorhanden. Im Juli findet man im Grase die in beiden Geschlechtern durch eine grosse, schwertförmig verlängerte Lamina supraanalis ausgezeichneten Larven. Beim ausgewachsenen Thiere geht diese Verlängerung wieder ein.

Paracinema Fisch. Fr.

26. *P. tricolor* Thunberg.

Gryllus tricolor Thunb. Mém. Ac. Pét. 5, p. 245 (1815).
Paracinema bisignatum Charp., Fisch. Orth. europ., p. 313, tb. XVI, fg. 5 (1853).

Lebt in Sümpfen und an Flussufern im Grase und Schilf und findet daher in Istrien nur wenig passende Orte. Ich fand es auf der eigentlichen Halbinsel nicht, doch gibt es Fischer von dort an, häufig dagegen bei Monfalcone auf den Sumpfwiesen ums Badgebäude und in den Reisfeldern und Sumpfwiesen zwischen Po. Rosica und Fiume Sdobba (2. October).

Stenobothrus Fisch. Fr.

27. *St. lineatus* Panzer.

Gryllus lineatus Panz. Fauna Ins. Germ. fasc. 38, tb. 9, ♀ (1797).
Stenobothrus lineatus Panz., Fisch. Orth. europ., p. 325, tb. XVII, fg. 1 (1853).

Auf trockenen, sonnigen Grasplätzen um Adelsberg (Schlossberg) und auf den Abhängen des Tschitschen-Bodens (September, October). In den südlichen Landestheilen nicht beobachtet.

28. *St. nigro-geniculatus* sp. n. Taf. I. Fig. 4, 4 A—C.

Viridis vel olivaceus vel brunneus, subglaber. Capite magno, costa frontali circa ocellum distincte sulcata vel concava, antennis basi depressis, griseis vel fuscis, articulis duobus basalibus pallidis, occipite pone oculos lineis pallidis et aliis mediis curvatis nigro-fuscis ornato; pronoti carinis lateralibus subroseis vel testaceis vittam nigram plus minus distinctam secantibus, ante medium sinuatis vel sinuato-flexuosis; elytris ♂ abdomine longi-

oribus, fusco-maculatis, macula alba pone medium circa ramum anticum venae radialis tertiae, apicem versus angustatis, campo marginali longissimo, venis radialibus duabus anticis vix curvatis, subparallelis, vena radiali tertia pone medium bifurca, area postradiali angustiuscula venulis obliquis irregulariter dispositis instructa, venis duabus ulnaribus distinctis, parallelis, elytris ♀ abdomine brevioribus; alis elytris brevioribus, hyalinis, apice ♂ parum fuliginoso; femoribus posticis supra corporis dorso concoloribus, infra luteis, ante genu pallidioribus, genubus in toto circuitu late nigerrimis; tibiis posticis basi nigris, laete rubris, in ♀ pone basin nigram annulo stramineo, spinis apice nigris; tarsis posticis sanguineis; abdomine subtus cum pectore luteo, piloso, supra aurantiaco vel rubro; lamina supraanali ♂ latiuscula, postice rostrata, basi brevi-sulcata, ♀ ovali, basi impressa; lamina subgenitali ♂ brevissima, obtusa, pilosa; valvulis ♀ rubris, pilosis, dentibus nigricantibus.

Long.	♂	♀
corp.	18^{mm}	26—28^{mm}
cap.	3	4·5
antenn.	9·3	7·5
pron.	3·7	4·5
elytr.	13	15—16
fem. post.	12·5	15.

Syn. *Stenobothrus nigro-geniculatus* Brunner i. l.

Steht dem *St. lineatus* Panz. am nächsten, unterscheidet sich aber von ihm schon durch die Färbung unschwer. Besonders auffallend sind die breit-schwarzen Kniee an den Hinterfüssen, die gelbe Färbung der Unterseite von Brust und Bauch, die rothe der Rückenseite des Abdomens und der Hinterleibspitze, die blutrothen Hintertibien. Die Deckflügel sind viel schmäler als bei *St. lineatus* und um die Mitte am breitesten, der Campus postradialis ist verhältnissmässig schmal, die beiden Ulnarvenen sind sehr deutlich und verlaufen zu einander parallel. Die Lamina subgenitalis ♂ ist viel kürzer, breiter, seitlich ausgebaucht und endigt mit kurzer Spitze.

Diese sehr auffallend gefärbte Art findet sich in der Umgebung Fiume's nicht selten, und wurde hier zuerst von Mann

(1853) aufgefunden. Sie lebt an den mit niedrigem Strauchwerk *(Salvia officinalis, Helychrysum angustifolium)* bewachsenen, gegen Süden gelegenen Hügeln im Grase. Ich sammelte sie an den Abhängen unter Tersatto, am Feld von Grobniko, bei Martinschiza und besonders zahlreich südlich von Buccari. Sie ist schon Anfangs Juli vollständig entwickelt und im October nicht mehr vorhanden.

Brunner besitzt diese Art von verschiedenen Gegenden Dalmatiens.

29. *St. nigro-maculatus* Herrich-Schäffer.

Acridium nigromaculatum Herr.-Schäff., Nomenclator ent. Orthoptera, p. 10, 11 (1840).

Stenobothrus lineatus Panz., v. *nigro-maculatus* Herr.-Schäff., Fisch. Orth. europ., p. 326.

Die istrischen Exemplare weichen von der gewöhnlichen Form, wie sie in Oesterreich (Wien) und Süddeutschland vorkommt, hauptsächlich durch die bedeutendere Körpergrösse, die Länge der Antennen des ♂ und deren schwarze Spitze ab. Ich bezeichne sie als:

Var. *istriana.* Taf. I. Fig. 5, 5 A. B.

Magnitudine *St. miniato* Charp. similis, viridis vel brunnea. Capite magno, antennis ♂ longissimis, fuscis, apice pallidioribus, ultimi articuli apice nigerrimo, nitido; elytris fusco-maculatis; alis apice leviter infuscatis; abdomine supra nigro-olivaceo, apicem versus rubro-tincto (♂), segmentis sex basalibus interdum prope carinam albo-biplagiatis, infra lurido; tibiis posticis rufo-brunneis vel luridis.

Long.	♂	♀
corp.	19^{mm}	28^{mm}
cap.	3	4
antenn.	12	8
pron.	4	5·6
elytr.	13	15
fem. post.	11	17.

Bewohnt vorzugsweise die Kalkberge des Nordens und geht von den istrischen Orthopteren am höchsten, da sie selbst noch am spärlich bewachsenen, steinigen Gipfel des Mte. Maggiore (1397 M.) vorkommt. Ausserdem an den Halden des Tschitschen-

Bodens und auf den Bergen um Triest (Lippiza, Prebenegg). Pola (Brunner). September, October.

30. *St. stigmaticus* Rambur.

Gryllus stigmaticus Ramb. Faun. de l'Andalousie II., p. 39, 19 (1838).

Stenobothrus stigmaticus Ramb., Fisch. Orth. europ., p. 327, tb. XVII, fg. 2 (1853).

Karst (Brunner).

31. *St. miniatus* Charpentier.

Gryllus miniatus Charp., Hor. entom., p. 155 (1825).

Stenobothrus miniatus Charp., Fisch. Orth. europ., p. 339, tb. XVII, fg. 3 (1853).

Lebt auf den grasigen Abhängen der Karstberge und wurde schon von Germar als *Gryllus rubicundus* Götze von Triest aufgeführt. Wippach (Mann), Zirknitz, Nabresina (Brunner). Von mir zahlreich in den östlichen Theilen des Tschitschen-Bodens auf Bergwiesen beobachtet (October). Wellebith-Gebirge (Visočica) (Zelebor).

In den Alpen da und dort von der Schweiz bis Niederösterreich gefunden.

32. *St. apricarius* Linné.

Gryllus apricarius L. Fauna suec., p. 238, 873 (1761).

Stenobothrus apricarius L., Fisch. Orth. europ., p. 333, tb. XVII, fg. 6 (1853).

An trockenen Abhängen des Karstes und an Strassenrainen bei Monfalcone (September). Bisher nur aus Nord- und Mitteleuropa bekannt.

33. *St. haemorrhoidalis* Charpentier.

Gryllus haemorrhoidalis Chp. Hor. ent., p. 165 (1825).

Stenobothrus haemorrhoidalis Chp., Fisch. Orth. europ., p. 334, tb. XVI, fg. 17 (1853).

Im October von mir an der Strasse von Veprinaz nach Vela Utzka (Mte. Maggiore) gesammelt.

34. *St. petraeus* Brisout.

Acridium petraeum Bris. d. Barnev. Annal. d. l. soc. ent. de France, 3me Sér., III., 1855. Bulletin, p. CXIV.

Stenobothrus petraeus Bris., Frivaldszky, J. A magyarországi egyenesröpüek magánrajza, p. 165, tb. VI, fg. 8 (1867).

Auf sonnigen sterilen Plätzen, auf trockenen mit niedrigem Graswuchs versehenen Abhängen im ganzen Gebiete von der Küste bis auf die Berge häufig. Auf der Insel Cherso am Vrana-See. Juli—October.

Im südlichen Europa von Frankreich entlang dem Südabhange der Alpen, durch Ungarn und Südrussland bis zum Caspischen Meere verbreitet. Paris und Wien scheinen die beiden nördlichsten Punkte seines Vorkommens zu sein.

35. *St. rufipes* Zetterstedt.

Gryllus rufipes Zett. Orth. suec., p. 90, 9 (1821).

Stenobothrus rufipes Zett., Fisch. Orth. europ., p. 331, tb. XVI, fg. 16 (1853).

Fast über ganz Europa verbreitet findet sich diese Art auch in unserem Gebiete vom Meerstrand bis auf die Karsthöhen ziemlich häufig. Sie bevorzugt grasige, mit Gebüsch bewachsene Plätze, wo sie sowohl im Grase als auch auf den Büschen selbst vorkommt. Triest (Prebenegg), Sessana, Pisino, Mte. Maggiore, Fiume (Draga-Thal, Grobniko), Porto Ré, Cherso (Vrana-See). Juli—October.

36. *St. variabilis* Fieber.

Chorthippus variabilis Fieb., Kelch, Orth. Oberschl. p. 1 (1852).

Stenobothrus variabilis Fieb., Fisch. Orth. europ., p. 342, tb. XVII, fg. 7 (1853).

Diese im Norden nach Grösse und Färbung so sehr veränderliche Art, scheint in unserem Gebiete ziemlich constant zu sein. Die graue, graubraune oder schwarzbraune Färbung ist die vorherrschende, die schwarze Binde, in der die Seitenkiele des Pronotums verlaufen, ist bald vorhanden, bald fehlend. Das ♂ hat eine Länge von 15—17 Mm., das ♀ von 22—25 Mm. Die weisse zottige Behaarung an Brust und Vorderschenkel ist für diese Art das sicherste Kennzeichen.

Ueberall an trockenen, sonnigen Grasplätzen von der Küste bis auf die Berge (Mte. Maggiore, Adelsberg) und auch auf den Inseln und Scoglien zahlreich. Juli—October.

37. *St. vagans* Fieber.

Chorthippus vagans Fieb., Kelch, Orth. Oberschl., p. 4 (1852).

Stenobothrus vagans Fieb., Fisch. Orth. europ., p. 328, tb. XVI, fg. 14 (1853).

Adelsberg, Fiume (Brunner).

38. *St. pratorum* Fieber.

Chorthippus pratorum Fieb., Kelch, Orth. Oberschl., p. 5 (1852).

Stenobothrus pratorum Fieb., Fisch. Orth. europ., p. 321, tb. XVI, fg. 13 (1853).

Im nördlichen Istrien auf feuchten und trockenen Grasplätzen, Wiesen etc. nicht häufig. Fiume, Buccari (Salvienhügel), Nordufer des Cepich-Sees, Bakrunig-Thal bei Gollogorizza und bei Monfalcone auf Sumpf-Wiesen. Pisino (Brunner). Juli bis October.

39. *St. dorsatus* Zetterstedt.

Gryllus dorsatus Zett. Orth. suec., p. 82, 5 (1821).

Stenobothrus dorsatus Zett., Fisch. Orth. europ., p. 320, tb. XVI, fg. 12 (1853).

Auch diese Art wurde von mir nur in den nördlichen andestheilen beobachtet. Sie lebt gewöhnlich auf feuchten Wiesen in der Niederung, doch findet sie sich gerade in unserem Gebiet bisweilen auf trockenen Grasplätzen bis in die Berge. Bei Monfalcone, Zaule und am Nordufer des Cepich-Sees auf Sumpfwiesen, bei Adelsberg und am Tschitschen-Boden auf sterilen Plätzen. August—October.

40. *St. elegans* Charpentier.

Gryllus elegans Chp. Hor. ent., p. 153 (1825).

Stenobothrus elegans Chp., Fisch. Orth. europ., p. 318, tb. XVI, fg. 11 (1853).

Pisino (Brunner).

41. *St. declivus* Brisout.

Acridium declivum Bris. d. Barnev. Annal. d. l. soc. ent. d. France, 2me Sér., VI., 1848, p. 420.

Stenobothrus declivus Bris., Fisch. Orth. europ., p. 317, tb. XVI, fg. 10 (1853)

Bevorzugt trockene, steinige, vegetationsarme Localitäten, kommt aber auch auf feuchten Wiesen vor. Er ist über ganz Istrien verbreitet und lebt auch auf den Inseln und Scoglien. Adelsberg, Lippiza, Mte. Maggiore, um Triest (zuerst von Zeller aufgefunden), Cepich-See, an den Bergabhängen um Fiume (nicht seht selten sind hier ♀ die eine Länge von 30 Mm. erreichen), Pola (überall auf den Hügeln und in den Macchien), I. Cosada, Girolamo im Canale di Fasana, Cherso (Vrana-See). Anfangs Juli entwickelt.

Gomphocerus Fieber.

42. *G. biguttatus* Charpentier.

Gryllus biguttatus Charp. Hor. ent., p. 166 (1825).

Gomphocerus biguttatus Charp., Fisch. Orth. europ., p. 346, tb. XVII, fg. 10 (1853).

Fiume (Mann), Zirknitz (Brunner).

43. *G. rufus* Linné.

Gryllus rufus L. Syst. nat. Ed. X. 1., p. 433 (1758).

Gomphocerus rufus L., Fisch. Orth. europ., p. 348. tb. XVII, fg. 9 (1853).

An bebuschten Bergabhängen, an Hecken, Wegrändern, im Gras und auf Gebüsch in Nordistrien. Adelsberg (Schlossberg), Pisino (Foiba-Schlucht), Abbazia, Fiume. Triest (Brunner). August – October.

Stethophyma Fisch. Fr.

44. *St. brevipenne* Brunner. Taf. I. Fig. 3, 3 A.

Stethophyma variegatum Sulzer. 1. var. genubus posticis pallidis (Br.), 2. var. brevipennis Brunner, Disquis. orth. Verhandl. d. zool. bot. Ges. Wien. XI., 1861, p. 305, tb. XVI, fg. 22 E.

Olivaceum vel fuscescens. Capite permagno, vertice obtusissimo, foveolis distinctis, marginatis, impunctatis; antennis fuscis, infra articulis duobus basalibus exceptis nigro-fuscis, supra basi flavescentibus; pronoto supra glabriusculo, carinis lateralibus subacutis, flexuosis, antice parum, postice distincte divergentibus, circa medium vix punctulatis, sulco transverso postremo pone medium sito; elytris subpellucidis, usque ad apicem dis-

tincte fusco-maculatis, ♂ ♀ abdomine plerumque brevioribus, rarissime illi subaequalibus, in ♂ oblongo-ovalibus, dimidium abdominis superantibus, in ♀ lanceolatis dimidio abdominis brevioribus, in utroque sexu praecipue apicem versus amplius venosis, venis fuscis, elatis, campo marginali valde dilatato, venula areae mediastinae distincta; alis plerumque valde abbreviatis, hyalinis, venis marginis antici et apicalibus fuscis; femorum posticorum apice in ♂ late nigro, margine postico tantum anguste pallido, in ♀ fusco, supra et in lobis genicularibus pallido; tibiis posticis laete rubris, basin versus pallidis, apud ♂ annulo basali nigro, apud ♀ antice tantum macula basali fusca; abdomine supra viridi-flavo, oblique fusco-strigato (♀), infra cum pectore laete flavo; lamina subgenitali ♂ conica, parum elongata, acuminata.

Long.	♂	♀
corp.	26—30mm	35—45mm
cap.	4—5	5—6·5
pron.	6	6·5
elytr.	14—15	15—23
alar.	10	9—21
fem. post.	17—18	21—23.

Steht dem *Stethophyma fuscum* Pallas (*variegatum* Sulzer) durch Grösse und Färbung sehr nahe. Im Allgemeinen zeigt die neue Art einen kräftigeren, gedrungeneren Bau, grösseren Kopf und namentlich beim ♀ breiteres Pronotum. Die Scheitelgruben sind immer deutlich vorhanden, nicht punktirt und von glattem Rande umgeben. Die ziemlich scharfen Seitenkiele des glatten Pronotums sind vor der Mitte deutlich eingebogen und divergiren nach vorne und hinten. Die Elytra sind meist kürzer als der Hinterleib, beim ♂ länglich oval, beim ♀ lancettförmig, namentlich gegen die Spitze zu ist ihr Venennetz sehr weitmaschig und tritt überall scharf hervor, ihre Fleckung auf hellem durchscheinenden Grunde ist sehr charakteristisch und ist besonders im Mittelfelde vorhanden, die Basis der Area scapularis ist gelb und opak. Die meist äusserst kurzen Flügel sind glashell, durchsichtig, nur ihre Venen am Vorderrand und gegen die Spitze zu sind braun. Die Kniee (Ende des Femur, Anfang der Tibia) der Hinterfüsse sind beim ♂ bis auf den hellgefärbten

Hinterrand und die Spitze der Knielappen des Femur schwarz, beim ♀ ist die schwarze Färbung am Oberschenkel auf einen Mondfleck um die Knielappen und an der Tibia auf einen Basalfleck an der Vorderfläche reducirt, der helle Ring hinter der Basis der Hintertibia ist nach unten zu wenig abgegrenzt und geht allmählig in die rothe Färbung über. Die Lamina subgenitalis ist beim ♂ kürzer und breiter als bei *St. fuscum.*

Stethophyma labiatum Brullé aus Griechenland und Kleinasien unterscheidet sich von unserer Art besonders durch die winklig gebogenen, in der Mitte unterbrochenen Pronotumseitenkiele, ein Grund, der Fischer veranlasste, diese Art in sein Genus *Stauronotus* zu stellen. Die ungefleckten Elytra sind hier noch kürzer und auch beim ♀ eiförmig, die Flügel sind fast ganz verkümmert und überragen beim ♂ kaum das erste Hinterleibssegment, die schwarzen Flecke an der Dorsalseite der hinteren Oberschenkel gehen nicht auf die innere röthlichgelbe Schenkelfläche wie bei der neuen Art über.

Brunner der zuerst auf die neue Form nach Exemplaren von Fiume und Zengg aufmerksam machte, beschrieb das ♂ als *St. variegatum* Sulzer var. *brevipennis,* das ♀ als var. *genubus posticis pallidis.* Später nach Erlangung grösseren Materials stellte er in seiner Sammlung die beiden für zwei Varietäten der bekannten Art gehaltenen Geschlechter zu einer neuen Art unter dem Namen *brevipenne* zusammen.

Diese Art lebt auf trockenen, bewachsenen Abhängen in der Umgebung Fiumes nicht selten, so z. B. auf dem vorwiegend mit Salbeigebüsch bewachsenen Hügel südlich von Buccari, auf den Hügeln um das Feld von Grobniko, aber auch am Mte. Maggiore an den Abhängen der Tschitscherei in beträchtlicher Höhe (hier in Gesellschaft von *Caloptenus caloptenoides*). Von Anfang Juli bis Mitte October.

Brunner besitzt die Art vom Karst, von Fiume und Zengg, Obbrovazzo und Brindisi.

Bei Pola am Wege gegen Medolino fand Brunner Anfangs Juli eine Varietät mit langen Flugorganen, die abgesehen von der Entwicklung dieser mit der kurzflügligen Form vollständig übereinstimmt. Sie scheint hier sehr selten zu sein, mir kam sie nicht zu Gesicht. Brunner erbeutete drei ♀.

45. *St. flavicosta* Fischer Fr.

Stauronotus flavicosta Fisch. Orth. europ., p. 353, tb. XVII, fg. 12 (1853).

Auf Wiesen um St. Peter (Karst), schon Anfangs Juli entwickelt.

Gehört vorzugsweise der mittel- und südeuropäischen Fauna an, zeigt aber im Westen ein sehr localisirtes Vorkommen, erst in den östlichen Gebieten scheint sie allgemeiner verbreitet.

Die Art ist aus Spanien von Albarracin (Bolivar) bekannt, Dubrony fand sie auf den ligurischen Apenninen bis in eine Höhe von circa 700 M., in Deutschland findet sie sich im fränkischen Jura (Muggendorf) und bei Berlin (Jungfernheide), in Österreich bei Wien, in Ungarn und Siebenbürgen. In den süd-russischen Steppenländern ist sie nach Eversmann sehr häufig.

Epacromia Fisch. Fr.

46. *E. strepens* Latreille.

Acridium strepens Latr. Hist. nat. XII., p. 154, 11 (1804).

Aiolopus strepens Latr., Fieb. Synopsis. Lotos III., p. 100, IV., p. 179 (1853—54).

Vorzugsweise auf trockenen, sonnigen Plätzen, Bergabhängen, Wegen etc. zu finden. Bei Monfalcone, Triest (Zaule), Fiume und auf Cherso. Juli—October.

47. *E. thalassina* Fabricius.

Gryllus thalassinus Fab. Ent. syst., II., p. 57, 43 (1793).

Aiolopus thalassinus Fab., Fieb. Synopsis. Lotos III., p. 100 (1853).

Steht der vorigen Art sehr nahe und unterscheidet sich von ihr hauptsächlich durch die Färbung der Elytra, Unterflügel und Hinterfüsse. Die Deckflügel sind im ganzen weniger intensiv braun gefleckt, die Flecken sind ungleicher, weniger ausgedehnt, nicht so scharf durch helle Querbänder geschieden und werden von der Mitte ab gegen die Spitze zu immer kleiner und undeutlicher. Die Unterflügel sind gelblichgrün, nicht blaugrün, und zeigen eine glashelle Spitze, während diese bei jener Art regelmässig zugleich mit dem halben Seitenrand russig gebräunt erscheint. Die hinteren Oberschenkel zeigen an ihrer Innenfläche nur Spuren der blutrothen Färbung, wie sie hier für die vorige

Art charakteristisch, ebenso sind die Hintertibien nur in der unteren Hälfte und weniger intensiv roth gefärbt.

Ihre Farbe variirt von braunschwarz und gelbbraun bis gelb- und spangrün.

Sie liebt feuchte Plätze, Wiesen und Sumpfland. Ich fand sie sehr häufig auf den Sumpfwiesen westlich und südlich von Monfalcone bis an die Dünen, sodann am Nordufer des Cepich-Sees, am Prato Grande bei Pola, im Sumpfe bei S. Stephano südlich von der Stadt Cherso. Fiume (Mann). Ende Juli bis October.

48. *E. tergestina* Charpentier.

Gryllus tergestinus Charp. Hor. ent., p. 139 (1825).

Aiolopus tergestinus Charp., Fieb. Synopsis. Lotos III., p. 100, IV., p. 179 (1853—54).

Epacromia sp. e. Russia meridionali et Istria (Triest) Stål Observ. orth. 2, p. 23 (Bih. till k. svenska Vet. Ak. Handl., Bd. 4, Nr. 5, 1876).

Steht wiederum der vorigen Art sehr nahe und unterscheidet sich vorzugsweise durch die Färbung von ihr, doch hob Stål auch einen Unterschied in Bezug auf den Verlauf der sog. Vena intercalata hervor, die hier in ihrem ganzen Verlaufe ziemlich die Mitte zwischen der innern Radial- und der äussern Ulnarader hält, während sie bei den beiden vorhergehenden Arten vor ihrem Ende unter spitzem Winkel gegen die Radialader läuft. Die Deckflügel tragen an ihrer Basis nie grosse Makeln oder Binden, sondern verschwommene kleinere Flecke, die gegen die Spitze hin allmählig undeutlicher werden, bisweilen ist ihr Vorderrandfeld grün gefärbt. Die Unterflügel sind glashell, an der Basis mit schwach gelblichem Schein in Folge der hier gelblich gefärbten Adern, ihre Spitze ist glashell oder unbedeutend getrübt. Die Hintertibien sind gelblichweiss, an der Basis schwarz, vor der Mitte mit verschieden breitem schwarzen Ring, an der Spitze wieder etwas dunkler.

In Bezug auf die allgemeine Farbe zeigen sich auch hier zahlreiche Variationen: rothbraune, graubraune, grün- und rothbraun gefleckte Exemplare kommen vor. Die ♂ sind klein (17^{mm} lang), die ♀ häufig sehr gross (30—33^{mm} lang).

Vorzugsweise auf feuchten Wiesen, doch mitunter auch an trockenen, steinigen oder sandigen Localitäten. Sehr häufig auf Wiesen bei Monfalcone hinter den Dünen. Triest an der Strasse nach Miramare und auf Wiesen bei Zaule. September, October.

Scheint gegenüber der *E. thalassina*, die sehr weit verbreitet ist, vielmehr auf einzelne Örtlichkeiten beschränkt zu sein. Charpentier kennt sie von Triest und aus der Schweiz (Studer), Fieber aus Portugal. In Nordtirol traf ich sie[1] auf dem sandigen, mit Binsen spärlich bewachsenen rechten Innufer zwischen Weer und Wattens unterhalb Innsbruck (August 1871). Brunner besitzt die Art ausserdem von Sarepta in Südrussland.

Psophus Fieber.

49. *P. stridulus.* Linné.

Gryllus (Locusta) stridulus L. Syst. nat. Ed. X. 1., p. 432 (1758).

Pachytylus stridulus L., Fisch. Orth. europ., p. 399, tb. XVIII, fg. 15 (1853).

Hauptsächlich in Nord- und Mitteleuropa und in Sibirien zu Hause und namentlich in den Alpen allgemein verbreitet.

In Istrien findet er sich nur auf dem eigentlichen Karste. Bei Adelsberg auf Waldwegen bei der Czerna jama, bei Fiume auf Bergwiesen in den östlichen Districten des Tschitschen-Bodens und am Mte. Maggiore im September und October von mir gefunden. Aus der Fiumaner Gegend wurde er übrigens schon von Fischer nach Coll. Rosenhauer erwähnt.

Pachytylus Fieber.

50. *P. migratorius* Linné.

Gryllus (Locusta) migratorius L. Syst. nat. Ed. X. 1., p. 432, 45 (1758).

Pachytylus migratorius L., Fisch. Orth. europ., p. 393, tb. XVIII, fg. 12 (1853).

Schon von Scopoli als um Görz vorkommend erwähnt und nach 1 ♀ Exemplar von dort abgebildet. Schmidt bemerkt bei

---

[1] Graber's *Epacromia thalassina* Chp. Orth. Tir. Zool. bot. Ges. Wien. XVII., 1867, p. 276, 36.

dieser Art, dass sie alljährlich in Krain da und dort gefunden werde (Juli — September), weiss aber über schädliches Auftreten daselbst nichts zu berichten. Von mir auf einer Sumpfwiese bei Po. Rosica (Monfalcone) in einem ♀ Exemplar in Gesellschaft der folgenden Art erbeutet (2. October).

51. *P. cinerascens* Fabricius.

Gryllus cinerascens F. Ent. syst., p. 59, 51 (1793).

Pachytylus „ „ Fisch. Orth. europ., p. 395, tb. XVIII, fg. 13 (1853).

Von der vorigen Art hauptsächlich durch geringere Grösse und den hohen Mittelkiel das Pronotum unterschieden.

Bei Monfalcone auf den Sumpfwiesen hinter dem Strande zwischen Po. Rosica und Fiume Sdobba nicht selten (September, October).

Diese Art bezeichnet Schmidt für Krain als stets selten auf feuchten Wiesenstellen vorkommend (Ende Juni — August).

52. *P. nigro-fasciatus* Latreille.

Acridium nigro-fasciatum Latr. Hist. nat. XII., p. 157, 16 (1804).

Pachytylus nigro-fasciatus Latr., Fisch. Orth. europ., p. 397, tb. XVIII, fg. 14 (1853).

Auf trockenen, sonnigen Grasplätzen, Bergabhängen, Wegen etc. ums ganze Mittelmeer vorkommend.

Nach Schmidt auf dem Karste. Umgebung von Pola besonders häufig am Südabhange des Hügels, auf dem die Sternwarte steht. Auf Cherso am Westabhange zum Vrana-See. Fiume, Veglia (Brunner). Juli — September.

Oedipoda Burm. ex. p.

53. *Oe. miniata* Pallas.

Gryllus (Locusta) miniatus Pall. Reise etc., I. Anhang, p. 467, 49 (1771).

Gryllus germanicus Chp. Hor. ent., p. 147, tb. IV, fg. 2, ♂ (1825).

Die istrischen Exemplare zeigen ein ziemlich glattes, wenig eingeschnürtes Pronotum, dessen Mittelkiel nur wenig hervortritt. Die schwarze Binde der Unterflügel ist schmal und lässt die Flügelspitze in ziemlicher Ausdehnung frei, die vollständig glas-

hell und nicht wie bei Exemplaren aus Deutschland oder aus den Alpen mehr oder weniger getrübt oder bisweilen schwarzbraun und undurchsichtig ist.

An trockenen, steinigen, vegetationsarmen, südlich gelegenen Örtlichkeiten vom Karste bis zur Südspitze Istriens und auf den Inseln. Bei Triest wurde sie zuerst von Zeller[1] „auf sehr sonnigen, ganz kahlen, mit Kalkstein überschütteten Abhängen" beobachtet, von mir südlich von Sessana auf steinigem, spärlich bewachsenem Karstboden. In der Umgebung vom Fiume an felsigen Abhängen, auf Wegen und Geröll so z. B. unter Tersatto, bei Buccari und Grobniko. Am Mte. Maggiore (Weg von Abbazia nach Veprinaz), Pola, Cherso (auf den gepflasterten Wegen zwischen den Olivengärten und am Vrana-See). Juli — October.

54. *Oe. coerulescens* Linné.

Gryllus (Locusta) coerulescens L. Syst. nat. Ed. X. 1., p. 432 (1758).

Der vorigen Art sehr nahe stehend, doch, abgesehen von der blaugrünen Farbe der Unterflügel und deren abgekürzten schwarzen Binde, auch durch das stärker eingeschnürte, rauhere Pronotum, dessen Mittelkiel namentlich vor der Incisur stärker hervortritt, unterscheidbar.

Auch bei dieser Art zeigt sich bei den Exemplaren aus den südlicheren Ländern ein Schmälerwerden der Binde an den Unterflügeln, so dass deren Spitze einen breiteren, glashellen Raum besitzt, ein Verhältniss auf das mich Hofrath Brunner zuerst aufmerksam machte.

In Istrien wie fast überall viel verbreiteter als die rothflüglige Art und nur an einzelnen Örtlichkeiten mit ihr zusammen vorkommend. In der Gegend von Triest findet sie sich häufiger in den tieferen Regionen auf dürren Grasplätzen, Wegen etc., so bei Miramare, im Boschetto, doch geht sie auch aufs eigentliche Karstplateau und kommt z. B. am Wege von Lippiza nach Sessana mit der vorigen Art zusammen auf felsigem Terrain vor. Zeller[2] berichtet über ihr Vorkommen bei Triest, sagt aber

---

[1] Stett. ent. Zeitg. XII, 1856, p. 26.
[2] A. a. O p. 26.

dass die beiden Arten sich immer getrennt halten, was nach meinen Beobachtungen nicht zutrifft. Auf dem Karst bei Adelsberg, wo sie sehr häufig ist, fand ich sie allein, auf dem Tschitschen-Boden gegen den Mte. Maggiore zusammen mit der vorigen, ebenso bei Abbazia, in der Umgebung von Pola und auf Cherso, allein wiederum auf dem Scoglio di S. Marco bei Porto Ré und auf Veglia. (Ende Juli bis October).

Sphingonotus Fieber.

55. *S. coerulans* Linné.

Gryllus (Locusta) coerulans L. Syst. nat. I. 2., p. 701, 48 (1767).

Oedipoda coerulans L., Fisch. Orth. europ., p. 406, tb. XVIII, fg. 6 (1853).

Bei Fiume auf Geröll im Feld von Grobniko Mitte Juli im Larvenstadium.

Cucculligera Fisch. Fr.

56. *C. hystrix* Germar. Taf. II. Fig. 1—10.

Gryllus hystrix Germ. Reise n. Dalmat., p. 252, tb. IX, fg. 1, 2 (♂, ♀) (1817).

Cuculligera hystrix Germ., Fisch. Orth. europ., p. 391, tb. XV, fg. 13 (1853).

Die Färbung dieses wenigstens im ♀ Geschlechte massigsten Acridier unserer Fauna (es finden sich ♀ bis 56 Mm. lang und mit einer Pronotumbreite bis 15 Mm.) variirt namentlich bei genanntem Geschlechte beträchtlich. Während die ♂ mehr oder weniger gelbbraun gefärbt und sehr häufig auf dem Pronotum und der Aussenfläche der Hinterschenkel schwarzbraun gefleckt sind, findet man neben ebenso gefärbten ♀, nicht selten einfarbig graue, braune oder blaugraue, eine Färbung, die nach dem Tode in Weissgrau übergeht.

Besonders interessant ist dieses Thier durch seinen eigenthümlichen Zirpapparat, der sonst bei keiner andern Acridierform der istrischen Fauna vorkömmt. Während nämlich bei den übrigen musicirenden Acridiern die Hinterschenkel zur Erzeugung der Töne an den Oberflügeln gerieben werden, sind hier die

Oberflügel bei Seite gelassen und ihre Function übernimmt in beiden Geschlechtern eine Reibeplatte am zweiten Hinterleibssegment, auf welcher eine rauhe Stelle an der Basis der Innenseite des Hinterschenkels auf- und abgerieben wird. Graber[1] erwähnt meines Wissens zuerst dieses Umstandes, ohne sich auf eine detaillirtere Beschreibung einzulassen, indem er nur sagt, dass bei *Cucculligera* und *Pneumora* die Hinterschenkel an gewissen rauhen Stellen des Abdomens auf- und abgewetzt werden und gibt gelegentlich der Abbildung des *Cucculligera*-Tympanums auch die eines Theiles der tongebenden Platte von der Innenseite gesehen[2].

Die Reibeplatte[3] liegt in beiden Geschlechtern an der Seitenfläche der Rückenplatte des zweiten Abdominalsegments als ein wohlbegrenzter, über die Umgebung etwas erhabener, schwachgewölbter Raum von ungleichseitig dreieckiger Form. Ihr Vorder- und Unterrand sind nahe an die betreffenden Ränder des untern Theils der Rückenplatte gerückt und verlaufen mit ihnen annähernd parallel und ziemlich geradlinig, der Hinterrand geht bogig schräg von vorn und oben, nach hinten und unten und trifft hinter der Mitte des Segments den Unterrand. Im vordern untern Winkel der Platte liegt das Stigma des zweiten Segments. Anlangend ihre Dimensionen so beträgt die grösste Höhe 3·5 bis 4 Mm., die grösste Breite in der Richtung der Körperachse 2·5—3 Mm. Die Färbung ist in der obern Partie dunkelbraun, in der untern lichter.

Schon mit blossem Auge kann man auf der Platte Rauhigkeiten unterscheiden, die sich bei stärkerer Vergrösserung[4] in der obern Hälfte als quergestellte annähernd halbmond- oder schuppenförmige Stege, in der untern als kurze Querleistchen erweisen. Die ersteren stehen dicht gedrängt beinahe dachziegelförmig angeordnet, sind höher und ragen schief nach unten und aussen über das Niveau der Platte hervor, allmählig werden

---

[1] Vitus Graber, die tympanalen Sinnesapparate der Orthopteren. Wien 1875, p. 87.

[2] A. a. O. Taf. X., Fig. 130 (Fr.).

[3] Taf. II, Fig. 1 *a*.

[4] Taf. II, Fig. 2 und 3.

sie niedriger, entfernen sich von einander und gehen so in die Querleistchen der untern Hälfte über. Beide in einander übergehende Gebilde halten die Querstellung ein, sind aber nur da und dort in gerader Linie geordnet, häufiger dagegen ziemlich regellos gestellt.

Ausser diesen mehr makroskopischen Theilen zeigt sich dem schärfer bewaffneten Auge die ganze Reibeplatte mit Einschluss der Stege und Leisten dicht überdeckt mit Stacheln, Höcker und Schüppchen, von denen die beiden ersteren die ebeneren Partien bedecken, die Schüppchen dagegen vorzüglich der Quere nach auf den Erhabenheiten angebracht sind [1]. Diese feinsten Rauhigkeiten werden von der obern compacten Chitinschichte der Haut gebildet und gehen continuirlich in sie über. Der feste Zusammenhang mit ihr wird noch vermehrt durch feinste Chitinleistchen, die sich von den Stacheln und Schüppchen auf die Grundsubstanz heraberstrecken und ihr ein gestricheltes Aussehen verleihen [2].

Die Reibeplatte im Ganzen besteht aus den gewöhnlichen Substraten der Insectenhaut, der weichen zelligen Hautschichte und der hier auffallend dünnen, aus homogenen, von feinsten Porencanälen durchsetzten Lamellen bestehenden Chitinhaut, die gegen die Oberfläche zu compact wird und so in die Bildung der Stacheln und Schüppchen eingeht, während Stege und Leisten von sämmtlichen Hautschichten gebildet werden [3].

Die als Fiedelbogen dienenden Hinterschenkel sind an ihrer Innenfläche glatt und glänzend, nur an der Basis nach oben von der untern innern Kante zeigt sich eine etwas aufgetriebene, längliche, nicht scharf umschriebene Stelle [4], die einen matteren Glanz besitzt als die Umgebung. Und gerade diese Stelle trifft beim Auf- und Abwärtsbewegen des Schenkels auf die Reibeplatte. Unter dem Mikroskop zeigt sich hier die Haut dicht mit rundlichen Höckerchen besetzt [5], die gegen die Grenzen des matten Raums schmäler und kleiner werden und so ganz allmählig

---

[1] Taf. II, Fig. 5.
[2] Taf. II, Fig. 6 und 7.
[3] Taf. II, Fig. 4.
[4] Taf. II, Fig. 8 *a*.
[5] Taf. II, Fig. 9 und 10.

in die glatte nur fein gefurchte Haut der Schenkelinnenfläche übergehen.

Der Zweck dieser feinen Rauhigkeiten ist die Stege und Leisten der Reibeplatte anzureiben und dadurch einen feinen Zirpton zu erzeugen, der auch bei todten Thieren leicht hervorzubringen ist, wenn man die Hinterschenkel senkrecht zur Längsachse des Körpers stellt und so auf- und abbewegt. Der Reibeton ist stärker beim Aufwärts-, schwächer beim Abwärtsbewegen.

Ähnliche Apparate wie bei *Cuculligera* finde ich bei verwandten Geschlechtern aus der Gruppe der Thrinchiden so bei *Thrinchus, Glyphanus,* aber auch bei den Pamphagiden kommen analoge Bildungen vor.

Der schon längst bekannte[1] Zirpapparat der Pneumoriden-Männchen vom Cap der guten Hoffnung steht unserem Apparat am nächsten. Hier ist aber statt des zweiten das dritte Hinterleibssegment gewählt und statt der Zirpplatte eine halbmondförmig gebogene mit Querstegen versehene Leiste, auf der eine ebenfalls mit Querstegen versehene Längsleiste der innern Hinterschenkelfläche gerieben wird. Da im Hinterleib unter der Haut ein grosser Luftraum sich befindet, dient hier das ganze Abdomen als Resonanzapparat und dadurch werden scharfe hellklingende Töne erzeugt, die weithin vernommen werden können und deren schon Sparrmann[2] Erwähnung thut.

Auch bei Laubheuschrecken finden sich nach Graber[3] Zirporgane am Hinterleib, auf denen durch die Hinterschenkel Töne erzeugt werden sollen. Bei *Deinacrida* sitzen seitlich auf der Rückenschiene des zweiten Abdominalsegments sechs Querleisten[4] und bei *Gryllacris combusta* Gerst. auf dem zweiten und dritten Segmente stumpfe Spitzchen[5], die er als modificirte Haargebilde auffasst.

---

[1] Westwood, Mod. Classif. of Ins. Vol. I., p. 461, 1839.

[2] Reise nach dem Vorgebirge d. g. Hoffnung. Berlin, 1784, p. 282.

[3] Vitus Graber. Über d. Bau u. d. Entstehung einiger noch wenig bek. Stridulationsorgane d. Heuschrecken und Spinnen. Mit 1 Tafel. (Mittheilungen des naturwiss. Ver. in Graz. Jahrg. 1874).

[4] A. a. O., Fig. 15.

[5] A. a. O., Fig. 1—9.

Was das Vorkommen der *Cucculligera* in unserer Fauna betrifft, so ist hiebei zu bemerken, dass sie die heissesten, vegetationsärmsten Stellen bevorzugt, ja sogar nicht selten mitten im Steingerölle zu finden ist. Das ♂ ist ziemlich beweglich und macht grössere Sprünge, bedient sich aber seiner abgekürzten Flügel nie. Das ♀ ist äusserst schwerfällig und bleibt meist bei der Annäherung ruhig sitzen, ist aber eben deshalb leicht zu übersehen, wobei ihm seine Färbung, die mit der des Bodens häufig übereinstimmt, zu Statten kommt.

Germar, der Entdecker dieser Art, die auf Istrien und Dalmatien beschränkt zu sein scheint, fand ein Pärchen auf der Insel Veglia. Schmidt gibt an, dass sie auf dem Karste vom Juli — September aber selten vorkomme. In der Umgebung von Fiume traf ich sie an den steinigen Abhängen bei Podvesiza und Martinschiza und zahlreich im Feld von Grobniko auf Geröll, mit dessen blaugrauer Färbung die der hier vorkommenden ♀ ganz auffallend übereinstimmte, gelbgefärbte ♀ waren an dieser Localität sehr selten. Bei Pola sah ich das Thier nur am Südabhange des Sternwartehügels, aber hier ziemlich häufig. Schon Anfangs Juli in der Begattung. Görz und Triest (Brunner).

Eine nahe verwandte Art mit höherem Pronotumkiel und längeren Flügeln (*C. appula* O. G. Costa) findet sich in Apulien und Sicilien, eine zweite, deren ♂ vollständig entwickelte Flugorgane besitzen (*C. Perezi* Bolivar) in Spanien.

Tettix Charp.

57. *T. subulata* Linné.

Gryllus (Bulla) subulatus L. Syst. nat., I. 2., p. 693, 8 (1767).

Tettix subulata L., Fisch. Orth. europ., p. 421, tb. XVIII, fg. 17 (1853).

Auf Grasplätzen, feuchten Wiesen, auch im Gebüsch unter Laub. Adelsberg, Monfalcone, Fiume.

58. *T. bipunctata* Linné.

Gryllus (Bulla) bipunctatus L. Syst. nat., I. 2., p. 693, 7 (1767).

Tettix bipunctata L., Fisch. Orth. europ., p. 425, tb. XVIII, fg. 21 (1853).

An denselben Localitäten wie die vorige Art. Adelsberg, Zaule, Fiume.

Beide Arten sind das ganze Jahr hindurch vorhanden, kommen aber im Frühjahr häufiger vor. Sie haben die gleiche geographische Verbreitung und finden sich in ganz Europa und durch einen grösseren Theil von Nord-Asien.

59. *T. meridionalis* Rambur.

Tetrix meridionalis Ramb. Fauna d. l'Andal., p. 65 (1838).

Tettix subulata L. v. *meridionalis* Ramb., Fisch. Orth. europ., p. 422, tb. XVIII, fg. 18 (1853).

Lebt an den Rändern von Gewässern auf feuchtem Boden. Fiume (Mann), Nord-Ufer des Cepich-Sees im Schilfwald, Cherso auf sumpfigem Terrain am Südende des Vrana-Sees, Pola am Uferrande der mit Süsswasser gefüllten Doline „Foiba"[1] auf Schlammboden und Algen. Juli, August.

Ein für die Mittelmeerfauna charakteristisches Thier.

60. *T. depressa* Brisout.

Tetrix depressa Bris. d. B. Annal. d. l. soc. ent. d. France 2. Sér. VI. 1848, p. 424.

---

[1] Dieser ungefähr eine halbe Stunde nordwärts von Pola auf einem zumeist mit immergrünen Gesträuchern bewachsenen Hügel (Mte. Grande) gelegene kleine aber tiefe Teich füllt einen Karsttrichter bis weit über die Hälfte aus und besitzt das ganze Jahr hindurch Wasser, wesshalb er in der an Süsswasser so armen Umgebung von Pola besonders auffällt.

In Folge der fast überall senkrecht abstürzenden, felsigen Ufer ist die Uferfauna nur unbedeutend. Von Orthopteren leben hier noch 2 Gryllen: *Nemobius Heydeni* und *Gryllus burdigalensis,* von Coleopteren *Bembidium maculatum* Dej. und *articulatum* Panz. Reicher gestaltet sich das durch eine üppige Vegetation von Algen und phanerogamen Wasserpflanzen begünstigte Thierleben im Wasser selbst. Besonders häufig ist der Kammmolch *(Triton cristatus* Laur.*)*, der im August in den verschiedensten Stadien vorkam und zu dessen Vertilgung sich die Ringelnatter *(Tropidonotus natrix* L.) eingefunden hatte. Von Wasserkäfern kamen zu meiner Beobachtung: *Haliplus ruficollis* De Geer, *Hyphydrus variegatus* Aubé, *Laccophilus minutus* L., *Cybister virens* Müller (*Roeseli* F.), *Acilius sulcatus* L. und *Berosus affinis* Brullé. Von niedern Crustaceen nach der Bestimmung Karl Kölbel's *Diaptomus castor* Jurine und *Simocephalus vetulus* O. F. Müller.

Tettix depressa Bris., Fisch. Orth. europ., pag. 424, tb. XVIII, fg. 20 (1853).

Fiume (Mann), Veglia (Brunner). Von mir selbst nicht aufgefunden.

Ebenfalls für die Mittelmeerfauna charakteristisch.

5. Fam. Locustina Burm.

Orphania Fisch. Fr.

61. *O. denticauda* Charpentier.

Barbitistes denticauda Charp. Hor. entom., p. 99, tb. III, fg. 3, 6 (1825).

Orphania denticauda Charp., Brunn. Phaneropt., p. 35, Fig. 1 (1878).

Nach Schmidt auf dem Nanos und bei Wippach in den Sommermonaten bis gegen Ende August, ebenso im nördlichen Krain, nicht häufig.

Poecilimon (Odontura) Fisch. Fr.

62. *P. ornatus* Schmidt. Taf. III. Fig. 1, 1 *A.*

Ephippigera ornata Schmidt Berichte über die Mittheil. v. Freunden d. Naturwissensch. in Wien, VI., p. 183 (1849).

Barbitistes Fieberi (Ullrich), Fieber Synopsis. Lotos III., p. 175 (1853).

Poecilimon Fieberi (Ullrich), Fieber, Brunn. Phaneropt., p. 40 (1878).

Wurde von Schmidt in Nordkrain in den Kreutzer-Alpen auf *Aconitum napellus* und später bei Sava auf *Salvia glutinosa* gefunden. Triest (Ullrich), Görz, Parenzo, Mte. Maggiore (Brunner). Bei Fiume häufig auf den schattigen Wiesen und auf Gebüsch an der Südseite des Draga-Thals von Orechovitza bis Buccari. Ausserdem von mir zwischen Abbazia und Veprinaz auf Bergwiesen und Gebüsch und am Mte. Maggiore auf der Passhöhe (1102 M.) gefunden. Die ♂ bringen einen scharfen Zirpton hervor, den sie schon früh Morgens, auf niedrigem Buschwerk oder im hohen Gras sitzend, hören lassen. Juli — October.

Als der westlichste Punkt, an dem diese die südlichen Ausläufer der Alpen bewohnende Art vorkommt, wurde mir jüngst

der Mte. Baldo in Südtirol bekannt, wo sie von Prof. Heller aufgefunden wurde, östlich geht sie durch Dalmatien bis Montenegro (Brunner).

63. *P. elegans* Brunner. Taf. III. Fig. 2, 2 *A. B.*

Poecilimon elegans (Fieb.) Brunn. Phaneropt., p. 45 (1878).

Ausgezeichnet durch zarte, glänzend grüne Färbung. Einfarbige Exemplare sind selten, viel häufiger findet man solche mit zwei weisslichen oder blassgelben Längsbändern. Das Band beginnt hinter dem Auge, verlauft ziemlich gerade über das Pronotum und hört oft erst an der Hinterleibsspitze auf, nicht selten ist es in seinem Verlaufe über den Hinterleib nach aussen zu durch eine breitere oder schmälere schwarze Binde begrenzt. Beim ♀ ist dasselbe auf dem Hinterleibe oft nur an der Basis vorhanden und hört fein auslaufend schon vor der Mitte auf. Eine mittlere, äusserst feine, gelbliche Längslinie vom Kopfgipfel bis zum Pronotumhinterrand findet sich fast immer, beim ♂ erweitert sie sich häufig auf dem Hinterleibe zu einem dritten Längsbande.

Vorkommen: Görz, Mte. Maggiore, Pola und durch Dalmatien bis Macedonien (Brunner). Südlich von Buccari fand ich diese schöne Art Anfangs Juli sehr häufig auf den mit *Salvia officinalis* dicht bewachsenen Hängen der gegen Norden schauenden Thalseite des Draga-Thals, ausschliesslich auf dieser Pflanze. Die ♀ trugen häufig Spermatophoren.

64. *P. ampliatus* Brunner. Taf. III. Fig. 3, 3 *A, B.*

Poecilimon ampliatus Brunn. Phaneropt., p. 46 (1878).

Steht der vorhergehenden Art in Grösse und Form sehr nahe. Die Färbung ist ebenfalls zart grün und das Pronotum zeigt Spuren von einem seitlichen Längsbande. Der Glanz ist jedoch bedeutend geringer, namentlich der Hinterleib ist matt. An der Unterseite des Abdomens läuft jederseits nach innen vom Rande der Rückenplatten ein gelbes Längsband, desgleichen ein schwächeres entlang des äusseren Randes der Bauchplatten. Das Pronotum ist beim ♂ vorne stark eingeschnürt, steigt nach hinten an und erweitert sich bedeutend, aber auch beim ♀ ist vorne eine schwache Einschnürung vorhanden nebst einigen Eindrücken und Furchen und hinter dieser zeigt sich eine geringe Divergenz der beiden wenig ausgebildeten Längsbänder, im

Gegensatze zur vorigen Art, die in beiden Geschlechtern ein cylinderförmiges plattes Pronotum besitzt mit gerade verlaufenden Bändern. Eine eigenthümliche Bildung findet sich an der Rückenplatte des ersten Bauchsegments. Hier ist nämlich beim ♂ ein medianer, ziemlich hoher Längswulst vorhanden, der am Hinterrand des Segments als stumpfer Höcker vorspringt und zu dessen Seiten der Rand ausgeschnitten ist, beim ♀ fehlt der Längswulst, dagegen springt der Hinterrand des Segments in eine stumpfe, etwas verdickte Spitze vor und ist seitlich davon ebenfalls, aber nur wenig bogig ausgerandet. Die Lamina subgenitalis ♀ ist stumpf, nicht zugespitzt wie bei *P. elegans.*

Diese Art entdeckte ich in einem ♀ Exemplar bei St. Peter auf dem Karst und zwar auf der unmittelbar südlich vom Stationsgebäude ansteigenden Bergwiese im Grase (2. Juli). Hofrath Brunner konnte etwa 10 Tage später auf der von mir bezeichneten Stelle das Thier in Mehrzahl in beiden Geschlechtern erbeuten.

P. Schmidti Fieb., der von Schmidt in Nordkrain in gebirgigen Gegenden bei St. Primus und von Teinitz bis St. Ambros im Walde gewöhnlich auf *Pteris aquilina* „nicht häufig“ gefunden wurde, scheint in den südlicheren Landestheilen zu fehlen.

Barbitistes Charp.

65. *B. Yersini* Brunner.

Barbitistes Yersini Brunn. Phaneropt., p. 55, Fig. 3 (1878).

Die häufigste Odonturen-Art des Gebietes und in den wärmeren Landestheilen, namentlich entlang der Küste wohl überall zu treffen. Sie lebt auf niedrigem Gebüsch, besonders gern auf *Rubus*-Arten, auf der Haselstaude, doch auch auf *Juniperus oxycedrus* und sogar auf Distelgewächsen. Bei Fiume z. B. ist sie äusserst häufig im Draga-Thal, bei Grobniko und an den Bergabhängen um Martinschiza, bei Pola in den Macchien der ganzen Umgebung. Juni — August. Schon Anfangs Juli trugen die ♀ Spermatophoren.

Nach Brunner ist der westlichste Punkt ihrer Verbreitung Görz, der östlichste Curzola in Dalmatien.

66. *B. Ocskayi* Charpentier.

Barbitistes Ocskayi Charp. Nov. Act. Ac. Nat. Cur., XXII., 2. tb. *A* (1850).

Barbitistes Ocskayi Charp., Brunn. Phaneropt., p. 57 (1878).

Unstreitig die schönste Odonturen-Art. Die Oberseite ist glänzend, gewöhnlich schwarzgrün oder braunroth und schwarzgefleckt, das Pronotum trägt zwei breite gelblichweisse Seitenbänder und eine feine gelbe Mittellinie, der Hinterrand der Rückensegmente des Abdomens ist lichtgrün gefleckt, bisweilen entwickeln sich drei grüne Längsstreifen über den Rücken. Die Unterseite ist spangrün, die Bauchplatten sind gewöhnlich schwarz. Die Deckflügel sind rothbraun, am Seiten- und Innenrand gelblich weiss. Grüne, schwach braun gesprenkelte Exemplare sind seltener, die Mitte der Lamina subgenitalis ♂ und wenigstens die obere Rippe an der Basis der oberen Valvula der Legescheide bleiben auch hier glänzend schwarz.

Steht der vorigen Art, mit der sie bei Fiume zusammenlebt, in Form und Grösse sehr nahe, unterscheidet sich aber gewöhnlich schon durch die Färbung, die bei jener einfach grün oder rothbraun ist, leicht. Nur die Deckflügel sind bei beiden Arten ziemlich gleich gefärbt. Grüne Exemplare unterscheiden sich allerdings in Bezug auf die Farbe nur durch die schwarzgefleckte Lamina subgenitalis des ♂ und die ähnlich gefärbte Basis der oberen Valvula der Legescheide. Constant verschieden bleibt bei beiden Arten die Form des Pronotum, das bei jener Art beim ♂ nur schwach verengt, beim ♀ breit cylindrisch geformt ist, bei *Ocskayi* dagegen beim ♂ stark und beim ♀ etwa so stark wie dort beim ♂ eingeschnürt ist.

Von Baron Ocskay im Juni und Juli häufig der Küste entlang von Fiume bis Carlopago auf verschiedenem Gesträuch, „besonders auf *Rubus fruticosus*" gefunden. Diese letztere Angabe weist darauf hin, dass er diese und die vorhergehende Art zusammenwarf, da gerade *Yersini* den Brombeerstrauch bevorzugt, während *Ocskayi* selten darauf gefunden wird.

In der Gegend von Fiume fand ich die Art sehr häufig Anfangs Juli im Draga-Thal gegenüber dem Orte Unter-Draga auf der Schattenseite des Thals und von da bis Buccari. Sie lebt hier

auf verschiedenem Gebüsch und besonders auf Bäumen (Eichen, Eschen, Feldahorn u. s. w.), durch deren Schütteln sie sehr leicht zu erlangen ist, da sie sich am Boden ungeschickt benimmt und mit Leichtigkeit zu ergreifen ist. An den bebuschten, gegen Süden schauenden und daher der Sonne ausgesetzten Abhängen um Fiume war sie nirgends zu treffen. Als der westlichste Punkt ihres kleinen Verbreitungsbezirks wurde mir Veprinaz am Mte. Maggiore bekannt, woselbst ich sie mehrmals auf Gebüsch antraf.

Leptophyes Fieber.

67. *L. laticauda* Frivaldszky.

Odontura laticauda Friv. A magyar. egyenesröp. etc., p. 102, tb. IV, fg. 1 (1868).

Leptophyes laticauda Friv., Brunn. Phaneropt., p. 79 (1878).

Auf verschiedenem Gebüsch (*Corylus*, *Ostrya*) und auf krautartigen Pflanzen auf Wiesen, bevorzugt schattigere Localitäten. Görz, Triest, Pola (Brunner). Abbazia auf Gebüsch am Strand und unterhalb Veprinaz. Fiume: vorzugsweise im Draga-Thal auf der Schattenseite. Juli—October.

Vom ligurischen Apennin (Voltaggio) am Südabhang der Alpen hin bis Montenegro und Süd-Ungarn (Mehadia) verbreitet.

68. *L. Bosci* Fieber.

Leptophyes Boscii Fieb. Synopsis. Lotos III., p. 260 (1853).

Leptophyes Boscii Fieb., Brunn. Phaneropt., p. 82 (1878).

Lebt unter ähnlichen Verhältnissen wie die vorhergehende Art und nicht selten in ihrer Gesellschaft, ist aber verbreiteter und häufiger.

Görz, Mte. Maggiore (Brunner). Auf feuchten Wiesen im Bakrunig-Thal bei Gollogorizza. Abbazia auf Gebüsch am Strand, Fiume im Draga-Thal häufig. Juli, August.

In den östlichen und südöstlichen Alpen und ihren Ausläufern zu Hause.

Acrometopa Fieber.

69. *A. macropoda* Burmeister.

Phaneroptera macropoda Burm. Handb. II., p. 689 (1838).

Acrometopa macropoda Burm., Brunn. Phaneropt., p. 86, Fig. 8 (1878).

Diese grosse Phaneropteride (Körperlänge 22—30 Mm., Fühlerlänge 100—105 Mm.) lebt in den niedrigeren Landestheilen hauptsächlich entlang der Küste auf und im Buschwerk. Das ♂ bringt einen sehr lauten, rauhen Zirpton hervor, der einige Ähnlichkeit hat mit dem von *Locusta cantans* Fuessly, mit dem Unterschied jedoch, dass es ihn nicht continuirlich hören lässt, sondern mit Intervallen und ihn immer mit einem scharfen, hellen Ton endigt. Nur das ♂ benützt seine Flugwerkzeuge und vermag weit und rasch zu fliegen, das ♀ ist weit schwerfälliger und hat gekürzte Flugorgane.

Triest, Istrien (Brunner). Fiume an den heissen, gegen Süden gelegenen und mit niedrigem Strauchwerk besetzten Abhängen von Tersatto gegen Martinschiza, bei Grobniko etc. Pola in der ganzen Umgebung auf Hecken und im Buschwald (besonders häufig bei S. Giovanni). Ausgewachsen erst gegen Mitte Juli. Anfangs Juli trifft man die verschiedenen Larvenstadien im Gras und auf Gebüsch.

Findet sich in Italien und durch ganz Dalmatien.

Phaneroptera Serville.

70. ***Ph. falcata*** Scopoli.

Gryllus falcatus Scop. Entom. carn., p. 108, fg. 322 (1763).

Phaneroptera falcata Scop., Brunn. Phaneropt., p. 211, Fig. 63. (1878).

In den nördlichen Landestheilen an sonnigen, gegen Süden gelegenen Abhängen auf Gebüsch. Scopoli sagt darüber: In sylvestribus Carnioliae, fruticibus passim insidet, minime rarus. Adelsberg am Südabhang des Schlossberges, Triest bei Miramare, Zaule auf Eichgebüsch gegen Caresana. August, September.

Nach Brunner in ganz Mitteleuropa zu Hause zwischen dem 45. und 48. Breitegrade, ebenso in den wärmeren Theilen Nord-Asiens bis zum Amur.

71. ***Ph. quadripunctata*** Brunner.

Phaneroptera quadripunctata Brunn. Phaneropt., p. 212 (1878).

Mit voriger Art, der sie sehr nahe steht, in den nördlichen Landestheilen zusammen vorkommend, im Süden dagegen allein. Sie findet sich an den gleichen Örtlichkeiten auf Gebüsch und auf hohen krautartigen Gewächsen. Triest (Brunner), Fiume im Buschwald zwischen Abbazia und Veprinaz, Pola in den Campagnen stellenweise sehr häufig namentlich auf Traubenlaub und auf krautartigen Pflanzen. Anfangs August entwickelt und noch im October zu finden.

Eine Bewohnerin der Mittelmeerländer von Spanien bis Kleinasien und die vorhergehende Art hier vertretend (Brunner).

Tylopsis Fieber.

72. *T. liliifolia* Fabricius.

Locusta liliifolia F. Ent. syst. II., p. 36 (1793).
Tylopsis „ „ Brunn. Phaneropt., p. 227, Fig. 69 (1878).

Entlang der Küste auf Gebüsch und krautartigen Gewächsen namentlich Compositen. Triest: Mte. d'Oro bei Zaule auf Eichgebüsch *(Quercus pubescens)*, Abbazia auf Gebüsch oberhalb des Lorbeerwaldes, Fiume. Um Pola besonders auf unbebauten Plätzen und Brachäckern. Sie lebt hier vorzugsweise auf verschiedenen Distelarten *(Carlina corymbosa* L., *Kentrophyllum lanatum* D C., *Scolymus hispanicus* L.*)*, die mitunter dichte Gestrüppe bilden. An solchen Stellen finden sich die zarten, grünen Thierchen oft massenhaft und fallen schon aus einiger Entfernung auf durch ihre vor dem Winde wie Fäden flatternden, ungemein langen, weissen Antennen und ihren Zirpton. Veglia, Arbe (Germar). Braune Exemplare *(Locusta gracilis* Germar*)* sind selten. Anfangs August bis Mitte October.

Nach Brunner im ganzen Mittelmeerbecken.

Cyrtaspis Fisch. Fr.

73. *C. scutata* Charpentier.

Barbitistes scutatus Chp. Hor. entom., p. 102 (1825).
Cyrtaspis scutata Chp., Fisch. Orth. europ., p. 325, tb. XI, fg. 11 (1853).

Dieses zarte, bleichgrüne, gelbgefleckte Thierchen, früher nur aus Portugal bekannt, wurde für unsere Fauna zuerst von Ullrich bei Triest aufgefunden[1]. Ich fand es ebenfalls bei Triest und zwar auf einzeln stehenden Eichbüschen in den oberen Partien des Boschetto zu beiden Seiten des Weges. Ein schwacher, schabender Zirpton, den das ♂ dann und wann hören lässt, machte mich zuerst auf sein Vorhandensein aufmerksam (26. September). Ein weiterer Fundplatz in Nordistrien ist die Foiba-Schlucht bei Pisino, woselbst ich Larven auf *Quercus cerris* Anfangs August auffand.

Pegli in Ligurien (Dubrony) und Dalmatien (Coll. Brunner) sind weitere Fundorte. *C. variopicta* A. Costa aus Mittel- und Süditalien ist ohne Zweifel dieselbe Art.

Meconema Serville.

74. *M. brevipenne* Yersin.

Meconema brevipennis Yers. Ann. d. l. soc. ent. d. France. VIII., p. 519, pl. 10, fg. 7—9 (1860).

Meconema meridionale A. Costa Faun. Napol. Locust. p. 14, t. X, fg. 2, 3 (1860).

In den Mittelmeerländern ziemlich verbreitet. Von Südfrankreich durch ganz Italien bis Südtirol und Istrien gefunden. Görz (Brunner). Bei Fiume im Draga-Thal auf Gebüsch. Anfangs Juli im Larvenstadium.

M. varium Fab., das ausgebildete Flugorgane besitzt und vorzugsweise Mittel- und Nordeuropa bewohnt, ist nach Schmidt um Laibach im August und September nicht selten, jedoch in unserem Gebiete nicht beobachtet.

Conocephalus Thunberg.

75. *C. mandibularis* Charpentier.

Locusta mandibularis Chp. Hor. ent., p. 106 (1825).

[1] Fieber, Lotos III., p. 187, 19.

Conocephalus mandibularis Chp., Fisch. Orth. europ., p. 245, tb. XIV, fg. 1 (1853).

In den niedrigeren Landestheilen allgemein verbreitet. Lebt vorzugsweise an feuchten Plätzen, auf nassen Wiesen, in Sümpfen an Gras und Schilf, doch ist er zuweilen auch an trockeneren Orten auf krautartigen Pflanzen zu finden. Monfalcone, Zaule, Bakrunig-Thal, Cepich-See, Fiume (Draga-Thal), Pola (auf Unkraut in Brachfeldern). Lussin (Brunner). Anfangs August entwickelt und bis Mitte October vorhanden.

Xiphidium Serville.

76. *X. fuscum* Fabricius.

Locusta fusca F. Ent. syst. II., p. 43, 38 (1793).

Xiphidium fuscum F., Fisch. Orth. europ., p. 247, tb. XIV, fg. 2, 3 (1853).

Lebt in feuchten Wiesen und in Sümpfen auf Schilf, Riedgräsern etc. Monfalcone in den Reisfeldern, Triest auf Sumpfwiesen bei Zaule, Cherso im Sumpfe bei S. Stephano. Juli—October.

Im grössten Theil von Europa verbreitet.

77. *X. (Orchelimum) dorsale* Latreille.

Locusta dorsalis Latr. Hist. nat., XII., p. 133, 9 (1804).

Xiphidium dorsale Latr., Fisch. Orth. europ., p. 248, tb. XIV, fg. 4 (1853).

An gleichen Orten wie die vorige Art zu finden. Beide Arten sind äusserst behende Thierchen und verstehen sich rasch den Blicken des Verfolgers zu entziehen, dadurch dass sie sich immer an die abgewendete Seite der Schilf- oder Grasstengel durch eine schnelle Bewegung zu bringen wissen. Nur *X. fuscum* hat wohl ausgebildete Flugorgane und vermag zu fliegen, bei *dorsale* sind dieselben gekürzt. Die Exemplare dieser Art aus Istrien zeichnen sich durch bedeutende Grösse aus (bis 20 Mm. lange Individuen kommen vor, der Ovipositor erreicht eine Länge von 11 Mm.).

Triest (Brunner), Cepich See: am Nordufer im Schilf gegen die Mündung der Bogliunsiza zu, Cherso im Sumpfe bei S. Stephano. Juli, August.

Sehr zerstreut in Nord- und Mitteleuropa vorkommend.

Locusta Serville.

78. *L. viridissima* Linné.

Gryllus (Tettigonia) viridissimus L. Syst. nat. Ed. X. 1, p. 430 (1758).

Locusta viridissima L., Fisch. Orth. europ., p. 251, tb. XIV, fg. 5 (1853).

Diese allbekannte Busch- und Baumsängerin findet sich in ganz Istrien, jedoch nirgends häufig. Görz (Brunner), Adelsberg, Fiume, Pola. Juli — October.

L. caudata Chp. Die nach Schmidt in Krain vorkommt, kam mir nicht zu Gesicht, doch glaube ich einen helltrillernden Zirpton, den ich bei Pisino hörte, auf sie beziehen zu müssen.

Saga Charpentier.

79. *S. serrata* Fabricius. Taf. III. Fig. 4, 4 *A* — *C*.

Locusta serrata F. Ent. syst. II., 43, 37 (1793).

Saga „ „ Fisch. Orth. europ., p. 242, tb. XIV, fg. 9 *a* — *f* ♀. [Fig. 9 excl. = *S. vittata* Fisch. W. ♂] (1853).

Mit Rücksicht auf nahe verwandte Arten bedarf die Charakteristik dieser in Süd- und Südosteuropa verbreiteten Art, deren ♂ bisher überhaupt nicht beschrieben war, einiger Verbesserungen:

Viridis, linea laterali alba pone oculos incipiente et usque ad abdominis apicem perducta. Facie laeviuscula, nitida, punctis duobus fuscis parum distantibus signata; pronoto cylindrico, margine laterali crassiusculo, parum flexuoso, margine antico ♂ vix, postico magis elevato, marginibus ♀ indistincte tantum elevatis; elytris ♂ testaceis, brevissimis, limbo laterali membranaceo haud instructis, ♀ nullis; alis nullis.

♂. Lamina supraanali transversa, postice medio impressa et lobo trigono acuminato instructa; cercis rectiusculis, hispidis, laminam subgenitalem multo superantibus, extus leviter curvatis

et incrassatis, intus laminatim depressis, apice mucrone subincurvo introrsum vergente armatis, lamina subgenitali parva trapezoidea, postice angustata et in processus styliformes producta, subtus tricarinata.

♀. Cercis hispidis, brevibus, sublanceolatis, apice subacutis; ovipositore fere abdominis longitudine, gracili, basi vix inflato, marginibus duobus leviter curvatis, ante medium laevissimo, rare punctato, deinde supra et infra denticulato et lateraliter granulato; lobis duobus ovipositoris basalibus margine superiore grosse punctatis; lamina subgenitali trigona, apice valde attenuata et leviter emarginata.

Long.	♂	♀
corp.	60mm	61—67mm (ovipos. exc.).
pron.	11·5	11·5—12
elytr.	4·5	
fem. post.	46	50
ovipos.		34—36.

Im Leben auf der Oberseite durch ein saftiges Grün ausgezeichnet, das bei manchen Exemplaren am Abdomen jederseits durch ein lichteres Längsband, an das sich nach oben und unten am Hinterrand der Segmente braune Längsflecke anschliessen können, unterbrochen wird. Eine schmale, weisse, hinter dem Auge beginnende Seitenlinie verläuft über den Seitenrand des Pronotums und entlang des oberen Randes der Seitenhaut des Abdomens, wo sie zuweilen nach oben durch ein braunes Band begränzt ist, bis zum Körperende. Die Unterseite ist blass-, am Abdomen gelbgrün (bisweilen verlauft zu beiden Seiten der Ventralplatten ein weisses Längsband). Das hellgrüne Gesicht ist durch zwei braune, querstehende Punkte gezeichnet. Ausser der geringen Grösse und Schlankheit der Formen sind noch als besondere Charakteristika hervorzuheben, beim ♂ der wenig aufgerichtete Hinterrand des Pronotums, die kurzen Oberflügel[1], an denen weder ein seitlicher Saum noch ein Hinterlappen entwickelt ist, die Form der Cerci, die lang und gerade sind,

---

[1] Bei dieser, ebenso bei sämmtlichen anderen mir bekannten Arten dieses Genus sind sie mit wohl ausgebildetem Stridulationsapparat versehen.

nach innen einen häutigen Saum und an ihrer Spitze eine nach einwärts gebogene kurze Stachelspitze tragen, endlich die kleine, kurze Lamina subgenitalis, die am Hinterrand halbmondförmig ausgeschnitten ist. Das ♀ ist ausgezeichnet durch den schlanken, an beiden Rändern sanft gebogenen Ovipositor, der oben an der Basis nur unbedeutend aufgetrieben ist. An den Seiten ist er bis gegen die Spitze glatt, spärlich punktirt, nicht längs-gefurcht, die Granulirung des Endtheiles ist stark ausgeprägt, jedoch stehen die Höcker ziemlich zerstreut, der Seitenkiel der Valvula superior wird gegen das Ende zu schärfer und höher. Die Lamina subgenitalis ♀ ist bei frischen Exemplaren unten fast eben und glatt, bei getrockneten dagegen zweirippig.

Zur Unterscheidung dieser und der übrigen bekannten *Saga*-Arten des Mittelmeergebietes möge folgende Tabelle dienen:

1. Pronotum maris tantum margine postico distincte elevato. Species minores.

 2. Elytra minima metanoti medium vix attingentia, limbo laterali membranaceo haud instructa. Ovipositor in tota longitudine curvatus. Lamina subgenitalis ♀ leviter emarginata. . . . . 1. *S. serrata* Fab.

2. 2. Elytra majora metanoti medium superantia, limbo laterali membranaceo. Ovipositor rectus, sub finem levissime sursum vergens. Lamina subgenitalis ♀ triangulariter excisa.

 3. Viridis, meso-et metanotum lateraliter maculis albis fusco-marginatis signata. Facies laeviuscula. Elytra limbo membranaceo lato instructa. Ovipositor abdominis longitudine. . . . . . 2. *S. longicaudata* sp. n.

 3. 3. Ochracea, fusco-maculata, abdomen supra maculis rubro-fuscis longitudinalibus quadrifasciatum. Facies punctata. Elytra limbo membranaceo angusto instructa. Ovipositor abdomine brevior. . . . . 3. *S. ornata* Burm.

1. 1. Pronotum utriusque sexus margine postico distincte elevato. Species majores et maximae.

 2. Margo posticus pronoti colore nigro haud signatus.

 3. Facies rugoso-punctata.

4. Olivacea, abdominis segmenta dorsalia postice nigra, albo marginata, femora subtus basi apiceque late nigra. Elytra cornea, brevia, mesonotum parum superantia, organo stridoris parvo instructa. Cerci ♂ laminam subgenitalem multo superantes, recti, depressi. Ovipositor abdomine brevior, rectiusculus vel subincurvus. Lamina subgenitalis ♀ angusta, leviter emarginata. . . . .
4. *S. ephippigera* Fisch. W.

4. 4. Viridis, sicca testacea, abdominis segmenta dorsalia lateraliter, rarius in medio, fusco-maculata, postice flavo-marginata, femora subtus basi apiceque anguste fusco-marginata. Elytra? Cerci ♂? Ovipositor abdominis dimidio parum longior, leviter curvatus. Lamina subgenitalis ♀ latissima, profunde excisa. (Species maxima, long. corp. ♀ [ovipos. exc.] 90—100 Mm.). . . . 5. *S. monstrosa* sp. n.

3. 3. Facies laeviuscula vix punctata. Elytra membranacea elongata, postice lobo verticali sursum flexo instructa, Cerci ♂ laminam subgenitalem vix superantes, curvati, basi dilatati. Ovipositor validus, subrectus. . . . .
6. *S. vittata* Fisch. W.

2. 2. Margo posticus pronoti niger. Elytra membranacea, elongata, postice haud lobata. Cerci ♂ laminam subgenitalem latissimam vix superantes, curvati, teretes. Ovipositor leviter curvatus. . . . . 7. *S. Natoliae* Serv.

Saga serrata F. hat die grösste Verbreitung, da sie von Spanien an bis zum Ural und Kaukasus constatirt ist. Die nördlichsten Punkte ihres Vorkommens sind Wien, sodann die Saratow'schen und Orenburgischen Steppen, wo sie bis zum 53° nördlicher Breite gefunden wird (Eversmann). In den westlichen Ländern: Spanien, Südfrankreich, Italien, scheint sie seltener zu sein, während sie gegen Osten häufig wird. Auffallend ist gegenüber den anderen *Saga*-Arten, bei denen beide Geschlechter in ziemlich gleicher Zahl vorzukommen scheinen, die grosse Seltenheit des ♂. Selbst um Wien, wo das Thier am Ostabhang des Wiener Waldes vom Leopoldsberg bis in die Gegend von Baden und am Leithagebirge gefunden wird, ist noch

nie ein ♂ aufgefunden und bekannt geworden[1]. Eversmann[2] machte dieselbe Beobachtung in den Steppen am Ural, wo das Thier häufig ist. Das von Fischer v. Waldheim[3] hieher gezogene ♂ gehört sicher nicht zu dieser Art, sondern ohne Zweifel zu *S. vittata* Fisch. W. Das einzige mir bekannt gewordene ♂ wurde von Mann bei Fiume (1853) gesammelt und befindet sich in der kaiserlichen Sammlung.

In Istrien lebt die Art in den niedrigeren Landestheilen und findet sich an Localitäten, wo eine üppige Vegetation vorhanden, namentlich hohes Gras und Buschwerk mit einander abwechseln. Sie sitzt meist ruhig mit weit ausgestreckten Beinen, von denen die beiden vorderen als Fangfüsse benützt werden, im Gras oder auf Gebüsch auf andere Insecten lauernd, bei Gefahr enteilt sie, mit den langen Beinen weitausgreifend, ziemlich behende. Ausser bei Fiume, wo ich ♀ bei Martinschiza und auf Salbeigestrüpp südlich von Buccari antraf, wurde das Thier bei Muggia (Triest) durch Custos Rogenhofer gefunden. Bei Pola fand ich die ♀ bei S. Giovanni an der Strasse nach Medolino im Gras unter Gebüsch ziemlich häufig. Veglia, Lussin (Brunner). Juli, August.

In Bezug auf das Vorkommen der übrigen erwähnten *Saga*-Arten füge ich noch Folgendes bei:

S. longicaudata sp. n. Cilicischer Taurus (Kotschy). (M. Caes.).

S. ornata Burm. Handb. II, 2, p. 717 (1838). — Savigny, Descr. d. l'Egypte Orth. Pl. 4, fig. 11, ♀. Beirut (M. Caes., Coll. Brunn.), Ägypten (Savigny).

S. ephippigera Fisch. W. Orth. d. l. Russie, p. 185. Pl. XXX, ♂, ♀ (1846). Steppen des Karabagh auf *Alhagi Maurorum* (Fischer), Kaukasus, Elisabethpol (M. Caes., Coll. Brunn).

S. monstrosa sp. n. Palästina 3 ♀ (M. Caes.), Nazareth ♀ (M. Stuttgart).

---

[1] Türk, Wien. ent. Monatsschr. II., 1858, p. 371.
[2] Bullet. d. Moscou. XXXII. 1, 1859, p. 129.
[3] Orth. d. l. Russie, Tb. V, fg. 2.

S. vittata Fisch. W. Orth. d. l. Russie, p. 184, Pl. VI, ♀ — *Saga serrata* Chp., Fisch. W. l. c., p. 183, Pl. V, fig. 2, ♂. [exc. ♀, Pl. V, fig. 1 = *S. serrata* F.] Vrachori (Akarnanien), Epirus, Parnass, Corfu (Coll. Brunn.), Südrussland, Steppen der Sarpa (Fischer).

S. Natoliae Serv. Orth., p. 541 (1839). — *S. synophrys* Charp. Germar Zeitschr. für Ent. III, 1841, p. 319. Castellastua (Coll. Brunn.), Türkei (Charpentier), Varna, Balkan, Brussa (M. Caes., Coll. Brunn.), Smyrna (Serville, Coll. Brunn.).

Rhacocleis Fieber.

80. ***Rh. modesta*** Fischer Fr.

Pterolepis modesta Fisch. Orth. europ., p. 259, tb. XIII, fg. 22 (1853).

Rhacocleis discrepans Fieb. Synops. Lotos III., p. 148 (1853).

Rhacocleis discrepans Fieb., Brunn. Disquis. orth. Zoolog. bot. Ges. Wien, XI., 1861, p. 302, tb. XV, fg. 18.

Auf Gebüsch und im Gestrüpp krautartiger Pflanzen in den niedrigeren Regionen häufig. Monfalcone (im Gebüsch hinter den Dünen), Nabresina, Triest, Fiume (Wald von Castua, Tersatto, Draga-Thal etc.), Pola (auf Brachfeldern). Ende Juli entwickelt und noch im October zu finden.

In einem grossen Theil Italiens und auf der Balkanhalbinsel zu Hause, der nördlichste Punkt ihres Vorkommens ist nach Brunner Belgrad.

81. ***Rh. Raymondi*** Yersin.

Pterolepis Raymondii Yers. Orth. nouv. Ann. d. l. soc. ent. d. France, 3me Sér., VIII., 1860, p. 524. Pl. 10, fg. 17 — 20.

Rhacocleis dorsata Brunn. Disquis. Orth. Z. b. G. Wien, XI., 1861, p. 303, tb. XV, fg. 19.

Bildet durch ihr unbewehrtes, nur mit zwei kleinen Höckerchen versehenes Prosternum einen Uebergang zum folgenden Genus. Dem Habitus nach gehört sie zu *Rhacocleis*.

An denselben Orten wie die vorige Art, jedoch seltener und wegen ihrer Kleinheit schwieriger aufzufinden. Triest (Zaule), Abbazia, Fiume. August — October.

Von Südfrankreich durch Norditalien, von wo sie auch in die südlichen Alpenthäler ziemlich weit hinaufgeht, bis ins südliche Dalmatien verbreitet.

Thamnotrizon Fisch. Fr.

82. *Th. Chabrieri* Charpentier.

Locusta Chabrieri Charp. Hor. ent., p. 119 (1825).

Thamnotrizon Chabrieri Chp., Brunn. Disquis. orth. Z. b. G. Wien, XI., 1861, p. 293, tb. X, fg. 6.

Thamnotrizon Schmidti Fieb. Wien ent. Monatsschr. V. 1861, p. 197.

Thamnotrizon magnificum A. Costa, Entomol. della Calabr. ult., p. 28, tav. III, fg. 1, 2 (1862).

Ausgezeichnet durch seine glänzendgrüne Farbe, auf der sich die schwarze Fleckenzeichnung auf Kopf, Pronotum und Füssen scharf abhebt. Die Elytra, das erste Dorsalsegment des Abdomens und dessen Spitze sind gleichfalls schwarz. Die Unterseite und der Seitenrand des Pronotum sind rost- bis orangegelb.

Lebt im dichten Gebüsch, in Hecken, an Waldrändern etc. im ganzen Gebiet und geht an den Bergen ziemlich hoch hinauf. Macht sich durch seinen kurzen, nicht klingenden, etwa durch hst — hst . . . wiederzugebenden Zirpton bemerklich. Triest häufig in der ganzen Umgebung, Ufer des Cepich-Sees, Mte. Maggiore (am Ostabhang noch in ziemlicher Höhe vorkommend), Fiume, Porto Ré (Scoglio di S. Marco). Veglia (Brunner). Bei Pola bevölkert er zahlreich die von *Paliurus australis*, Brombeergestrüpp, Rosen, Lorbeer etc. gebildeten, oft undurchdringbaren Dickichte. Ende Juli ausgewachsen.

Verbreitung: Südfrankreich, Italien, Südschweiz, Dalmatien, Griechenland.

83. *Th. noctivagus* Krauss.

Thamnotrizon fallax Yersin (non Fisch. Fr.) Note s. quelques orth. d'Europe. Ann. d. l. soc. ent. d. France 3me Sér., VIII., 1860, p. 526, pl. 10, fg. 21—25.

Thamnotrizon fallax Brunn. (non Fisch. Fr.) Disq. orth. Z. b. G. Wien. XI., 1861, p. 293, tb. XI, fg. 7, (del. syn. Herr. Schäff.).

Da sich der von Fischer Fr. aufgestellte Name *Th. fallax* auf eine andere Art[1] bezieht und für diese zu verwenden ist, so gebe ich dieser von Yersin und Brunner genau beschriebenen und abgebildeten Art, obigen neuen Namen.

Steht der vorigen an Grösse wenig nach, ist aber schon vermöge ihrer braunen oder braungelben Färbung, von ihr leicht zu unterscheiden und findet sich ebenfalls in dichtesten Buschwerk und Gestrüpp häufig in ihrer Gesellschaft.

In der Umgebung von Pola, wo beide Arten zwar äusserst häufig, aber tagsüber, wegen ihres Aufenthalts und ihrer Behendigkeit, mit der sie sich ins Innere des Gestrüpps flüchten, schwer zu fangen sind, beobachtete ich, dass sie an warmen Abenden nach Sonnenuntergang in grosser Zahl ihre Schlupfwinkel verlassen und staubige Wege aufsuchen, wo sie sich nun äusserst ungeschickt benehmen und mit Leichtigkeit ergriffen werden können. Was sie zu dieser Excursion treibt, die an kühlen Abenden nicht stattfindet, konnte ich nicht in Erfahrung bringen. Ihre Hauptfeinde sind grosse, grüne Eidechsen *(Lacerta viridis* L.*)* und Schlangen, die mit ihnen den Aufenthalt im Gebüsch theilen. Ausser bei Pola von mir noch im Draga-Thal bei Fiume gefunden. Triest (Brunner). Juli, August.

Sonstiges Vorkommen: Südfrankreich (Hyères), Dalmatien, Corfu.

84. *Th. dalmaticus* sp. n. Taf. IV. Fig. 1, 1 *A—D*.

Magnus, robustus, fuscus vel fusco-ater vel testaceo-griseus, nigro-maculatus, infra flavus. Capite circa antennarum basin oculosque necnon pone oculos nigro; verticis fastigio toto nigro, vel macula cordiformi vel punctis duobus nigris signato, lineola mediana parum distincta sulcato; fronte pallida, immaculata vel fusco-maculata; pronoto latissimo, postice parum producto, lobo deflexo vitta nigra saepissime ante medium macula pallida inter-

---

[1] *Thamnotrizon fallax* Fisch. Orth. europ., p. 265, tb. XIII, fg. 15, ♀ (1853) = *Th. austriacus* Türk.

rupta signato, margine laterali lobi deflexi colore a cetero pronoto parum diverso vel pallidiore; elytris ♂ subincumbentibus, latis, pronoto semiobtectis, fuscis, testaceo-reticulatis, margine laterali obscuriore, ♀ lateraliter vix prominentibus; femoribus posticis basi supra nigro-maculatis, testaceis vel nigro-vittatis; abdomine opaco.

♂. Lamina supraanali in medio leviter sulcata, postice prominente et parum excisa; cercis longitudine variabili, basi crassioribus, intus mucronatis, deinde tenuibus, filiformibus, subincurvis; lamina subgenitali ampla, rotundata, postice triangulariter excisa, lateribus nigris.

♀. Cercis subulatis, acuminatis; ovipositore parum curvato vel subrecto, longitudine variabili; lamina subgenitali trapezoidea basi transverse sulcata et carinata, lateraliter pone basin processu mamillari prominente valde insigni, postice rotundata et profunde incisa.

Long.	♂	♀
corp.	28—30mm	31—32mm
pron.	10—11	12—13
elytr.	7— 9	2— 3
fem. post.	22—27	26—31
cerc.	4·5— 7	3·5
ovipes.		22—26.

Syn. *Thamnotrizon dalmaticus* Brunn. i. l.

? „ *femoratus* Fieb. Synops. Lotos III., p. 153 (1853).

Steht der vorhergehenden Art sehr nahe, unterscheidet sich aber von ihr schon durch seine bedeutende Grösse leicht. Die Bildung des Pronotum ist bei beiden Arten ziemlich gleich, die Färbung desselben aber verschieden. Während nämlich der Seitenlappen des Pronotum bei *noctivagus* bis auf den breiten, scharf abstechenden, weissgelben Randsaum des ganzen Unter- und Hinterrandes gewöhnlich schwarz oder schwarzbraun gefärbt ist, ist er dies bei der neuen Art nur selten, viel häufiger ist die schwarze Farbe hier nur am Vorder- und Hinterrand in Gestalt von zwei Flecken erhalten, während der ganze übrige Seitenlappen sammt Randsaum horngelb erscheint. Am Kopf ist bei *noctivagus* der schwarze Strich hinter dem Auge breiter und von

einer hellen Linie durchzogen, während bei *dalmaticus* diese Linie sich am Oberrande des Fleckes anschliesst. Die Deckflügel des ♂ sind bei *dalmaticus* sehr breit und mit einem ziemlich weitmaschigen deutlichen Venennetz versehen, bei *noctivagus* schmal, engmaschig und tragen am Hinterrande einen weisslichen, fast hornartigen Fleck. Die Endorgane am Hinterleib sind bei beiden Arten sehr verschieden. Der Innendorn der Cerci (♂) von *noctivagus* ist schwächer, die Lamina subgenitalis ♂ ist hier hinten ausgerandet, nicht winklig ausgeschnitten, ihre Styli sind länger und stehen weiter von einander, der Ovipositor ist stärker gekrümmt, die Lamina subgenitalis ♀ ist kürzer, hinten gekielt, der Kiel gabelt sich nach vorne zu, die Seitenhöcker fehlen.

Variirt in Bezug auf Grösse einzelner Körpertheile nach den verschiedenen Fundorten nicht wenig und zeigen die Exemplare aus dem tieferen Süden namentlich längere Hinterschenkel, Cerci (♂) und Legescheide, bei den aus Istrien stammenden Thieren sind diese Theile am kürzesten.

Th. femoratus Fieber ♀ aus Triest (M. Berol.) stimmt in Bezug auf Grösse mit unserer Art, doch ist die Beschreibung Fieber's zu unvollständig, als dass ihre Zusammengehörigkeit mit Sicherheit darnach zu entscheiden wäre.

Lebt im niedrigen Gebüsch der nördlichen Landestheile und findet sich vom Strande bis hoch in die Berge. Durch seinen hellklingenden, scharfen und continuirlichen Zirpton macht sich das ♂ sehr bemerklich. Am Ostabhange des Mte. Maggiore in den höheren Regionen häufig, ebenso in der Tschitscherei, bei Fiume im Gebüsch um das Feld von Grobniko und am Südabhange des Draga-Thales bei Buccari. Juli—October.

Sonstiges Vorkommen: Dalmatien (Curzola), Herzegowina.

85. *Th. apterus* Fabricius.

Locusta aptera Fab. Ent. syst. II, p. 45.43 (1793).

Thamnotrizon apterus F., Fisch. Orth. europ., p. 262. tb. XIII, fg. 12 (1853).

Diese in den Alpen weit verbreitete Art fand ich in unserem Gebiete nur auf dem Mte. Maggiore und zwar im Buchenwald unter dem Gipfel. October.

86. *Th. littoralis* Fieber.

Pterolepis littoralis Fieb. Synopsis. Lotos III, p.. 153 (1853).

Thamnotrizon littoralis Fieb., Brunn. Disquis. orth. Z. b. G., Wien, XI, 1861, p. 295, tb. XI, fg. 8.

Im Leben hellbraun mit grünlichem Anflug, Unterseite und Hinterschenkel an der Aussenfläche gelbgrün.

Im Karstgebiet des Nordens an bebuschten Abhängen. Das ♂ lässt schon früh Morgens seinen hellklingenden, metallischen Zirpton hören. Triest (Ullrich), Görz (Brunner). Von mir häufig am Südabhange des Schlossberges von Adelsberg in *Clematis*-Büschen beobachtet, ebenso am Ostabhange des Mte. Maggiore in der Buchenregion in niedrigen Büschen. September, October.

Sonstige Fundorte: Stein in Nordkrain nach Schmidt, der ihn als *Th. similis* Brunn. anführt, Josephsthal in Croatien (Mann), Dalmatien, Griechenland (Brunner). *Thamnotrizon similis* Brunn. (Disquis. orth. Z. b. G., Wien XI, 1869, p. 298, tb. XIII, fg. 12) von Mehadia ist kleiner als *littoralis*, zeigt aber sonst keine Unterschiede und dürfte daher als Art einzuziehen sein.

87. *Th. striolatus* Fieber.

Pachytrachelus striolatus Fieb. Synopsis. Lotos III., p. 169 (1853).

Thamnotrizon striolatus Fieb., Brunn. Disquis. orth. Z. b. G., Wien XI, 1861, p. 299, tb. XIII, fg. 14.

Im ausgewachsenen Zustand hellbraun und schwarz gefleckt, in den jüngeren Larvenstadien zuerst grün, dann gelbgrün und durch drei schwarze Längsbänder über den Rücken ausgezeichnet, von denen sich später nur die beiden seitlichen andeutungsweise erhalten. Der Pronotumseitenlappen, der beim erwachsenen Thier schwarz gefärbt ist mit breitem, gelbweissem Seitensaum, ist bei den Larven grün und nur oben mit dem schwarzen Seitenband versehen.

In den nördlichen Landestheilen an Bergabhängen im dichten Gebüsch und an schattigen Stellen im hohen Gras. Triest (Ullrich), Görz (Brunner), Adelsberg (Südabhang des Schlossberges), St. Peter, Abbazia, Fiume (Martinschiza, Draga-Thal), Buccari. Ende Juli entwickelt und noch im October zu finden.

Ausserdem aus Südtirol bekannt.

88. *Th. gracilis* Brunner.

Thamnotrizon gracilis Brunn. Disquis. orth. Z. b. G., Wien XI, 1861, p. 300, tb. XIV, fg. 15.

Diese kleinste *Thamnotrizon*-Art unseres Gebietes findet sich mit der vorigen an gleichen Localitäten und bevorzugt namentlich schattige Grasplätze zwischen Gebüsch. Görz, Triest (Brunner), Adelsberg am Südfuss des Schlossberges häufig, Fiume im Draga-Thal. Juli—September.

Im östlichen Alpengebiete, in Ungarn und Serbien gefunden.

89. *Th. fallax* Fischer Fr.

Thamnotrizon fallax Fisch. Orth. europ., p. 265, tb. XIII, fg. 15 (1853).

Locusta Chabrieri Herrich-Schäffer (non Charp.) in Panzer Fauna ins. Germ. cont. fasc. 175, tb. 15, ♀ (1829 bis 1844).

Thamnotrizon austriacus Türk. Mehrere für Niederösterr. neue Orth., Wien. Ent. Monatsschr. IV, 1860, p. 85.

Thamnotrizon austriacus Türk, Brunn. Disquis. orth. Z. b. G., Wien XI, 1861, p. 300, tb. XIV, fg. 16.

Zuerst von Herrich-Schäffer als *Locusta Chabrieri* nach einem ♀ aus der Sturm'schen Sammlung beschrieben und vollkommen kenntlich abgebildet. Fischer bildet ebenfalls ein ♀, das von Dr. Frivaldszky aus Ungarn stammte, abund gab der Art den neuen Namen *Th. fallax*, da „*Chabrieri* Charp.“ für eine ganz andere Art des Genus zu gebrauchen ist (s. o.). Originalexemplare von *Th. austriacus* Türk, welche im Besitze des kais. Museums sind, stimmen mit obigen Abbildungen so gut überein, dass die Identität dieser Art mit *Th. fallax* Fisch. Fr. dadurch ausser Zweifel ist. *Th. noctivagus* mihi (*fallax* Yers.) ist schon durch seine Grösse (seine Körperlänge beträgt: ♂ 23 bis 27^{mm}, ♀ 25—28^{mm}, die von *Th. fallax* Fisch. Fr. ♂ 15 bis 20^{mm}, ♀ 16—21^{mm}), ferner durch die anders gestalteten Hinterleibsanhänge davon unschwer zu unterscheiden.

Die Exemplare aus Istrien sind etwas grösser und kräftiger als die aus der Umgebung Wien's, stimmen aber sonst vollständig mit ihnen überein.

In Nordistrien, namentlich auf dem eigentlichen Karste häufig. Lebt hauptsächlich an bebuschten Plätzen, im Gebüsche

der Dolinen etc., doch auch im hohen Grase. Adelsberg häufig am Schlossberg, Lippiza im Brombeergestrüpp, Mte. Maggiore im niederen Gebüsch um Vela Utzka. Gollogorizza auf Sumpfwiesen, Pisino am Calvarienberg. August—October.

Vorzugsweise im östlichen Alpengebiet und dessen Ausläufern verbreitet, doch auch im ligurischen Apennin (Dubrony) und in der südlichen Schweiz (Frey-Gessner) aufgefunden. Im Osten geht die Art durch Ungarn bis Serbien.

90. *Th. cinereus* Linné.

Locusta cinerea L. Syst. nat. Ed. Gmel. I, 4, p. 2071, 128 (1789).

Thamnotrizon cinereus L., Fisch. Orth. europ., p. 265, tb. XIII, fg. 16, 17 (1853).

Ein Thier des nördlichen und mittleren Europa's und hier fast überall bis in die Alpen zu Hause. Gegen Süden zu wird es seltener und andere Arten treten an seine Stelle.

Brunner[1] gibt als Südgrenze seiner Verbreitung Laibach an. Diese Grenze muss nun noch weiter vorgeschoben werden, nachdem von mir die Art bei Pisino in der Foiba-Schlucht und bei Fiume im Draga-Thal aufgefunden wurde. Lebt wie ihre Verwandten im Buschwerk. August—October.

Platycleis Fieber.

91. *P. grisea* Fabricius.

Locusta grisea F. Ent. syst. II, 41, 3 (1793).

Decticus (Platycleis) griseus F., Fisch. Orth. europ., p. 269, tb. XIII, fg. 3 (1853).

Variirt in Bezug auf Grösse bedeutend. Die Exemplare des Südens sind im Allgemeinen grösser als die nördlicher Länder.

In Nordistrien, wo die Art häufig, bewohnt die kleinere Form mehr die Höhen des Karstes, während die grössere entlang der Küste vorkommt, doch finden sich auch hier kleinere Thiere zusammen mit den grösseren:

	♂	♀
Exemplare vom Karst (Adelsberg)	18—20mm	19—22mm
„ „ Feld von Grobniko (Fiume)	20mm	22mm
„ „ Draga-Thal	20—25mm	23—26mm

[1] Disquis orth. Z. b. G. Wien XI, 1861, p. 302.

Abgesehen von den Grössenverhältnissen finden sich zwischen beiden Formen keine Unterschiede.

Lebt an trockenen, sterilen Plätzen, an Bergabhängen, Rainen etc. im Grase und auf Gerölle. Adelsberg, Sessana, Triest, Pisino, Mte. Maggiore, Fiume, Porto Rè. Juli-October.

92. ***P. intermedia*** Serville. Taf. IV. Fig. 3, 3 A.

Decticus intermedius Serv. Orthopt., p. 488 (1839).

Decticus Krynickii Fisch. W. Orth. d. l. Russ., p. 164. Pl. X, fg. 3, ♀ (1846).

Platyleis intermedia Serv., Fieb. Synops. Lotos III, p. 149 (1853).

Steht den grösseren Exemplaren der vorigen Art so nahe, dass beide Arten vielleicht besser zu vereinigen sind. Die Färbung ist bei beiden zahlreichem Wechsel unterworfen, so dass sie zur Unterscheidung nicht zu benützen Die Hinterleibsendorgane der ♂ sind bei beiden Arten dieselben, dagegen zeigt die 7. Ventralplatte des ♀ eine verschiedene Bildung. Während sie nämlich bei *grisea* eben oder nur schwach gewölbt ist, ist sie bei *intermedia* mit 2 Höckern versehen, von denen einer die Mitte einnimmt, der zweite etwas höhere unmittelbar vor dem Hinterrande steht. Die Länge variirt von 23—27 Mm. beim ♂ und von 24—29 Mm. beim ♀, sein Ovipositor hat eine Länge von 9–10 Mm. Die Exemplare von Fiume sind in der Regel kleiner, die grössten Formen fand ich in Südistrien.

Lebt an gleichen Orten wie die vorige Art: Fiume an den Abhängen gegen Martinschiza, Pola an sterilen Plätzen des Mte. Grande und am Ostabhange der kleinen Felseninsel S. Girolamo im Canal von Fasana zwischen Myrthengebüsch im dürren Grase, Vrana auf Cherso. Lussin (Brunner).

Sonstiges Vorkommen: Spanien, Süd-Frankreich, Italien, Dalmatien, Griechenland, Cypern, Kleinasien (Brussa).

93. ***P. affinis*** Fieber. Taf. IV. Fig. 2, 2 A. B.

Platycleis affinis Fieb. Synops. Lotos III, p. 150 (1853).

" " " Brunn. Disquis. orth. Z. b. G., Wien XI, 1861, p. 289.

Platycleis affinis Fieb., Bolivar Ortópteros de España, p. 246, Lam. VI, fig. 5 (1877).

* * Savigny, Descript. de l'Egypte Orth. pl. III, fig. 9, ♀.

Auch diese Art steht den beiden vorigen in Bezug auf Färbung sehr nahe und stimmt was Grösse anbelangt, besonders mit *P. intermedia* überein. Die Färbung ist im Allgemeinen hellgrau bis hornfarbig und namentlich das Gesicht ist sehr häufig blassgelb und mit mehreren symmetrisch stehenden, länglichen, schwarzen Flecken gezeichnet, seltener tritt hier eine scharfausgeprägte braunrothe Marmorirung auf, wie bei vielen Exemplaren der vorhergehenden Art. Die Unterflügel zeigen häufig an der Basis einen grünlichen Anflug. Die Hinterleibsendorgane lassen beim ♂, den tiefern, spitzwinkeligen Ausschnitt der Lamina subgenitalis und die etwas längeren Styli ausgenommen, keinen Unterschied zwischen dieser Art und *intermedia* erkennen, beim ♀ dagegen sind hier hinlängliche Unterscheidungsmerkmale vorhanden. Der Ovipositor ist länger und fast gerade, erst die langausgezogene Spitze steigt deutlich auf und ist nur an der unteren Schneide gekerbt, an der oberen dagegen glatt. (Bei *intermedia* zeigt auch der obere Rand gegen die Spitze zu eine feine Kerbung). Die Lamina subgenit. ist durch Verbreiterung der Mittelrinne grösser, ihre Ränder und Rippen treten häufig etwas stärker hervor. Die 7. Bauchschiene ist länglich viereckig und steigt von vorne nach hinten in einen ziemlich hohen stumpfen Höcker an, der noch vor dem Hinterrande steil abfällt. Körperlänge des ♂ 20—26 Mm., ♀ 21—28 Mm., Länge des Ovipositor 12—13 Mm.

Lebt wie die vorigen Arten an trockenen, sonnigen Hügeln im Grase und bevorzugt namentlich Plätze, wo ihr Distelgewächse und sonstige höhere Pflanzen genügend Schutz gewähren. Um Pola stellenweise sehr häufig, so z. B. am Südabhange des Sternwartehügels unter *Onopordum*-Stengeln, an den Hügeln gegen den Kaiserwald u. s. w. In Nordistrien von mir nicht aufgefunden. Ende Juli—Octobor.

Um das Mittelmeer weit verbreitet: Spanien (Madrid, Segovia), Sicilien, Corfu, Athen, Ägypten.

94. ***P. stricta*** Zeller. Taf. IV. Fig. 4. 4 A—E.

Decticus strictus Zell. Stett. ent. Zeit. X, 1849, p. 116.

Decticus (Platycleis) strictus Zell., Fisch. Orth. europ., p. 273, tb. XIII, fg. 5 (1853).

Platycleis assimilis Fieb. Synops. Lotos III, p. 150 (1853).

Da den bisherigen Beschreibungen dieser Art nur ♀ zu Grunde liegen, so gebe ich hier die Charakteristik beider Geschlechter im Zusammenhang:

Parva, grisea, fusco-maculata. Fronte pallida vel fusco-marmorata, occipite margine postico plerumque nigro-punctato, pone oculos lineola pallida infra nigro-marginata; pronoto supra griseo vel pallido, antice subconstricto, postice carinato, lateribus nigro-fuscis, pallide limbatis, limbo postico albescente, subincrassato, angulo postico inferiore producto; elytris alisque abdomine multo longioribus, illis griseis, subdiaphanis, fusco-maculatis et pallide reticulatis, serie macularum nigro-fuscarum longe distantium in area media; pedibus pilosis, fusco-maculatis, femoribus posticis extus transversim fusco-striolatis, extus et intus ante medium striga longitudinali nigro-fusca signatis; abdomine lateraliter fusco-maculato, incisuris pallidis, subtus flavescente.

♂. Lamina supraanali profunde impressa et excisa, angulis valde productis, postice divergentibus, cuspidatis; cercis breviusculis, basi incrassatis, ante medium intus denticulo curvato armatis; lamina subgenitali tricostata apice plus minus angulato-emarginata.

♀. Cercis brevibus, subulatis; ovipositore abdomine longiore subrecto vel subincurvo, pallido, margine superiore et apice fusco; lamina subgenitali rotundata, in medio incisa.

Long.	♂	♀
corp.	13—16^{mm}	13—17^{mm}
pron.	3·5—4	4
elytr.	14—17	14—17
fem. post.	16—17	16—19
ovipos.		10—12.

Am nächsten mit *Platycleis montana* Kollar verwandt, jedoch im Ganzen zierlicher gebaut und schon durch die Färbung namentlich des Pronotum und der Deckflügel unterschieden. Der Seitenlappen des Pronotum besitzt eine dunkelbraun gefärbte Scheibe und einen hellen Rand, namentlich sein Hinter-

rand ist meist scharf weissgelb oder weiss gefärbt. Die Deckflügel sind braun-gefleckt und zeigen zwischen den Hauptadern ein helleres Netzwerk. Zwischen den Radial- und Ulnarvenen ist eine Reihe rhombischer, schwarzbrauner Flecke, die an der Basis einfarbig sind, gegen die Spitze zu aber von einem lichten Netz durchbrochen sind. Die einzelnen Flecke sind durch lichte Bänder, die sich an die Queradern anschliessen von einander getrennt. Der Anfang einer zweiten Fleckenreihe findet sich zwischen den Ulnarvenen. Beim ♀ trägt die Area analis ausserdem einen schwarzen Längsstrich. Die Endorgane des Hinterleibes sind bei beiden Geschlechtern sehr charakteristisch. Beim ♂ sind die Lamina supraanalis durch die in einen spitzen Endstachel ausgehenden Fortsätze am Hinterrande und die Cerci durch den noch vor der Mitte stehenden bogig gekrümmten Innenzahn ausgezeichnet. Der Ovipositor ist länger als das Abdomen und variirt etwas in Bezug auf seine Krümmung, seine Spitze ist breit schwarzbraun gefärbt, der untere Rand ist gegen dieselbe zu kaum wahrnehmbar gekerbt; die Lam. subgenit. ♀ ist am Hinterrande spitzwinkelig eingeschnitten.

Das Originalexemplar Zeller's und Fischer's (♀ von Rom), das ich in der Sammlung Brunner's vergleichen konnte, zeigt einen nur ganz schwach gebogenen Ovipositor, während er bei den meisten istrianischen Exemplaren stärker gebogen ist, doch finden sich unter 40 von mir gesammelten ♀ auch hierin Variationen, so dass ich auf diesen Unterschied keinen Werth lege.

Das Fieber'sche Originalexemplar (♀ „Österreich") gleichfalls in der Sammlung Brunner's dürfte wohl von Ullrich stammen, 2 ♂ aus der Ullrich'schen Sammlung (Triest?) sind im kaiserlichen Museum.

Von mir da und dort in der Umgebung Pola's aufgefunden, wo sie an sterilen, sonnigen Plätzen, im Gestrüpp, im dürren Grase etc. lebt. Besonders zahlreich an der Strasse nach Medolino auf Brachfeldern, gegenüber von Sichich, sodann am Südfusse des Sternwartehügels. Wegen ihrer Raschheit und unerwarteten Seitensprünge schwierig zu fangen. Mitte Juli—August.

Von Zeller bei Rom an der Via Appia gegen Albano (25. August) entdeckt.

95. *P. tessellata* Charpentier.

Locusta tessellata Chp. Hor. ent. p. 121, tb. III, fg. 4 (1825).

Decticus (Platycleis) tessellatus Chp., Fisch. Orth. europ., p. 272, tb. XIII, fg. 6 (1853).

Der vorigen in Bezug auf Grösse und Gesammtfärbung ähnlich, doch leicht zu unterscheiden an der scharfbegrenzten, sammtschwarzen, durch helle Queradern in rhomboidale Flecke getheilten, Längsbinde im Mittelfeld der Deckflügel. Die Randfortsätze der Lamina supraanalis ♂ verlaufen gerade, sind nur einfach zugespitzt und nicht mit Endstachel versehen, der Innenzahn der Cerci ♂ steht hier hinter der Mitte. Der Ovipositor ist ganz kurz und steigt hinter der Basis sofort steil an, indem er sich rasch verjüngt.

Lebt an denselben Orten meist zusammen mit der vorigen Art und ist gleichfalls schwierig zu fangen, da sie sich entweder im Grase, dessen Farbe sie hat, sehr gut zu verbergen weiss, oder aber verfolgt, durch plötzliche Seitensprünge leicht entwischt. In der ganzen Umgebung Pola's häufig im dürren Grase, Distelgestrüpp an den Hügeln und auf Brachfeldern etc. Triest (Ullrich). Juli—October.

Bisher aus den westlichen Theilen des Mittelmeergebietes bekannt: Spanien, Südfrankreich, Italien bis Dalmatien.

96. *P. brevipennis* Charpentier.

Locusta brevipennis Chp. Hor. ent. p. 114 (1825).

Decticus (Platycleis) brevipennis Chp., Fisch. Orth. europ., p. 274, tb. XIII, fg. 9 (1853).

Diese in Nord- und Mitteleuropa weit verbreitete Art findet sich noch vereinzelt im nördlichen Istrien vor. Sie lebt auf Wiesen und im Getreide. Adelsberg auf Karstwiesen, Pisino auf feuchten Wiesen bei Cerouglie. August, September.

97. *P. modesta* Fieber. Taf. IV. Fig. 5. 5 A—E.

Platycleis modesta Fieb. Synops. Lotos, p. 153 (1853).

Decticus (Platycleis) vittatus Fisch. Fr. (non Charp.) Orth. europ., p. 276, tb. XIII, fg. 11, ♀ [delend. synon. Burm et Fisch. d. W.] (1853).

Da auch von dieser Art bisher das ♂ unbekannt geblieben ist, so ergänze ich obige Diagnosen mit Rücksicht auf dieses Geschlecht:

Griseo-testacea vel viridi-flavescens. Vertice fusco-griseo, vitta utrinque supra oculos nigra, lineolam flavam includente, tertia in medio occipitis angustissima, flava, fusco-limbata, usque ad pronoti marginem posticum percurrente; antennis longissimis; pronoti dorso fusco-griseo, plano, postice indistincte carinato, lobis deflexis nigris vel fusco-griseis, limbo, antice angustissimo, albicante, margine postico vix sinuato; meso- et metathorace pallidis, lateribus nigro-maculatis; elytris pronoti longitudine, grisescentibus, apice vix angustioribus, venis longitudinalibus fuscis vel testaceis, area postradiali serie macularum rhomboidearum nigrarum, venulis albidis transversis sejunctarum, signata, campo tympanali elytri sinistri ♂ nigro-punctato; alis abortivis; pedibus griseis vel testaceis, fusco-punctatis, femoribus posticis vitta longitudinali nigra externa internaque; abdomine supra fusco-griseo, nigro-trivittato, vitta mediana lineolam pallidam includente, infra flavo-virescente.

♂. Lamina supraanali villosa, profunde excisa, angulis productis, rectis, acutis; cercis villosis, leviter curvatis, paullo ante apicem dente interno, nigro terminato, armatis, laminam subgenitalem multo superantibus; lamina subgenitali tricostata, postice attenuata et triangulariter excisa, stylis hirsutis.

♀. Lamina supraanali in medio excisa, angulis porrectis; cercis griseis, villosis; ovipositore abdomine vix breviore, subfalcato, basi pallido, toto margine superiore et apicem versus fuscescente, margine inferiore apicali distincte crenulato; lamina subgenitali profunde biloba, lobis obtuse acuminatis; lamina ventrali septima in medio valde tumida.

Long.	♂	♀
corp.	18mm	19—22mm
pron.	5	5—5·5
elytr.	5·5	5·5—6
fem. post.	20	22
ovipos.		10·5—11

In Bezug auf Form und Grösse der *P. brevipennis* am nächsten stehend, aber unschwer zu unterscheiden durch die Antennen, welche die Körperlänge um's Doppelte übertreffen, das längere und schmälere Pronotum, die gefleckten Oberflügel und die anders gebildeten Hinterleibsendorgane. Von *P. sepium*, der sie besonders was die Färbung anbelangt, gleichfalls sehr nahe steht, durch die bedeutend geringere Grösse, die kürzeren Flügel und durch anders geformte Endorgane am Hinterleibe unterschieden.

Die Farbe variirt von grau und graubraun in grüngelb. Der Pronotumseitenlappen ist schwarz oder braunschwarz mit scharf gezeichnetem weisslichem Rande. Die Deckflügel tragen bisweilen noch eine zweite Fleckenreihe zwischen den Radialvenen. Besonders charakteristisch sind die Cerci ♂, die den Innendorn vor der Spitze tragen, sodann die Lamina subgenitalis ♀, die nach hinten zu durch einen tiefen winkeligen Einschnitt in zwei Seitenlappen getheilt ist.

Fieber beschreibt die Art nach einem ♀ von Triest, die zweite Vaterlandsangabe „bei Linz in den Auen" beruht offenbar auf einem Irrthum.

Fischer, dem gleichfalls ein ♀ aus Triest vorlag, hielt diese Art, die wie oben gesagt mit *P. brevipennis* Chp. Ähnlichkeit hat, fälschlich für *P. vittata* Chp., weil Charpentier[1] am Schlusse seiner Diagnose der letzteren sagt: *Locustæ brevipenni* tantopere similis, ut tantum differentias *L. vittatæ* et hujus enarrem. Diese Art Charpentier's, die in Niederösterreich, Ungarn nnd Südrussland vorkommt, ist aber von beiden beträchtlich verschieden und konnte viel eher mit *P. tessellata* Chp. verglichen werden.

Brunner[2] stellt die Art Fischer's (Triest) zu *P. decorata* Fieb. aus Gibraltar (Natterer). Diese hat aber einen viel kürzeren, hinter der Basis gebogenen und dann geraden Ovipositor und ihre Lamina subgenitalis ♀ ist am Hinterrande rundlich und wenig tief ausgeschnitten und stimmt somit durchaus nicht mit Fischer's Beschreibung und Abbildung.

---

[1] Hor. ent., p. 115.

[2] Disquis. orth. Z. b. G., Wien XI, 1861, p. 290.

Triest (Ullrich, Zeller), Fiume: südlich von Buccari auf dem mit Salbei bewachsenen Bergzug gegen Porto Rè, im Grase und Gebüsch. Cherso (Brunner). Mitte Juli ausgewachsen.

Ausserdem noch von Sabioncello in Dalmatien bekannt (Coll. Brunner).

98. *P. sepium* Yersin.

Platycleis sepium Yers. S. quelq. Orth. nouv. Bullet d. l. soc. Vaud. d. sc. nat. IV. 1854. p. 68. pl. II, fg. 6—12.

Im wärmeren Istrien und auf den Inseln fast überall, vom Strande bis auf die niedrigeren Höhen. Lebt wie *Thamnotrizon* im Buschwerke und im Gestrüppe krautartiger Pflanzen (am Strande häufig im *Atriplex-* und *Salicornia*-Gebüsch). Das ♂ bringt einen scharfen Zirpton hervor, den es in kurzen Intervallen hören lässt. Triest, Ostabhang des Mte. Maggiore bis Veprinaz aufwärts, Fiume, Pola, Cherso, Görz, Lussin (Brunner). Mitte Juli—October.

Ausserdem in Südfrankreich, im ligurischen Apennin (Dubrony), bei Venedig auf dem Lido di Malamocco (Krauss) und in Dalmatien aufgefunden.

P. marmorata Fieber[1] mit der Vaterlandsangabe „Illyrien" ist mir in Istrien nirgends begegnet, ihr Vorkommen wäre aber nicht unmöglich, da sie Hofrath Brunner bei Chioggia (Venezia) sammelte. Das kais. Museum besitzt sie von Semlin.

Decticus Serv.

99. *D. albifrons* Fabricius.

Locusta albifrons F. Ent. syst. II, p. 41, 29 (1793).
Decticus „ „ Fisch. Orth. europ., p. 278, tb. XIII, fg. 1 (1853).

Diese grösste und kräftigste Locustidenart unseres Gebietes, die an trockenen, bewachsenen Orten entlang der Küste vor-

[1] Synops. (Nachtrag) Lotos III, p. 259.

kommt, ist schwierig einzufangen, da sie eine ebenso grosse Gewandtheit im Springen wie im Fliegen besitzt und sich im Gestrüpp trefflich versteckt zu halten weiss. Das ♂ macht sich schon auf grosse Entfernung durch sein helltrillerndes, continuirliches Zirpen sehr bemerklich, verstummt aber beim leisesten Geräusch augenblicklich und bleibt dann längere Zeit beobachtend still. Sieht es sich verfolgt, so sucht es sich zunächst im Gestrüppe, in welchem es sitzt, zu verbergen, stellt sich hinter Pflanzenstengel etc. und erst bei Gefahr macht es von seinen kräftigen Sprungbeinen und Flügeln Gebrauch, um ein neues entferntes Versteck aufzusuchen.

Triest: an den Uferabhängen zwischen Barcola und Miramare im dürren Grase, Pola: in den Campagnen im Getreide und im Unkraute auf Brachfeldern, auf der Insel S. Girolamo im Myrthengebüsche und auf Cosada, Cherso: am Vrana-See. Fiume, Lussin (Brunner). Ende Juli—September.

Um's ganze Mittelmeer verbreitet.

100. *D. verrucivorus* Linné.

Gryllus verrucivorus L. Syst. nat. Ed. X. 1, p. 431 (1758).
Decticus „ L., Fisch. Orth. europ., p. 280, tb. XIII, fg. 2 (1853).

In Nordistrien vereinzelt vorkommend. Zirknitz (Brunner). Tschitschenboden gegen den Mte. Maggiore, Fiume (Feld von Grobniko). Juli—October.

Ephippigera Serv.

101. *E. limbata* Fischer Fr. Taf. V. Fig. 1, 1 A—F.

Ephippigera limbata Fisch. Orth. europ., p. 216, tb. X, fg. 7 (1853).
Ephippigera selenophora Fieb. Synops. Lotos III., p. 204 (1853).
Ephippigera discoidalis Fieb. Synops. Lotos III., p. 203 (1853).
Ephippiger „ „ Bolivar, Ortópteros de España, p. 217 (1877).

Statura et colore variabilis. Viridis vel viridi-flavescens. Capite viridi, frontis maculis duabus semilunaribus et strigis

duabus genarum citrinis, occipite rufescente, verticis tuberculo compresso, anguste sed distincte sulcato; antennis basi viridibus, deinde ferrugineis et longe ante medium nigricantibus, corpore duplo longioribus; pronoto laeviusculo, postice punctis impressis subtiliter reticulato-rugoso, inter sulcos transversos plicis aliquot brevibus, lateralibus, antice et postice subemarginato, lateribus vix sinuatis, postice elevato, carinula mediana postica subobsoleta, undique marginato et citrino-limbato, margine inferiore latius citrino; elytris brevibus fuscis vel atris, macula semilunari discoidali ex flavo albida ornatis; pedibus viridibus, tibiis rufescentibus, femoribus posticis infra ante apicem spinis paucis internis (rarissime externis) armatis vel inermibus; abdomine supra viridi-olivaceo, segmentorum margine postico interrupte pallidius viridi, immaculato vel maculis nigris flavisque seriatim dispositis ornato, infra cum pectore viridi, flavo-variegato.

♂. Lamina supraanali in medio excisa, processu anali elongato, subquadrangulari, angulis posticis subacuminatis, sulcato, lateraliter posticeque emarginato; cercis hoc vix longioribus, crassis, conicis, apice fere bifidis, acuminibus duobus, quorum interno longiore introrsum curvato, fusco-mucronato; lamina subgenitali ampla, bicostata, postice inter stylos rotundatim excisa.

♀. Lamina supraanali processu triangulari, impresso, cercis conicis haud longiore; ovipositore subrecto, viridi, apice infuscato, usque ad medium laevi deinde scabriusculo; lamina subgenitali brevi, transverse rugulosa, postice leviter emarginata.

Long.	♂	♀
corp.	22—35mm	22—35mm
pron.	6— 8	6— 8
elytr.	5— 7	4—5·5
fem. post.	17—22	16—23
ovipos.		20—25.

Je nach den Wohnorten verschieden in Grösse und Färbung. Constant bleibt in Bezug auf letztere hauptsächlich die gelbe Fleckung der Stirne, das rothe Hinterhaupt, die gelbe Farbe des Pronotumrandes und die schwarzbraune oder schwarze der Deckflügel, auf denen sich ein weissgelber Mondfleck scharf abhebt. Von den Endorganen des Hinterleibes ist namentlich der

längliche viereckige Analfortsatz der Lam. supraanalis ♂ mit ausgeschweiften Rändern und deutlichen, etwas zugespitzten Hinterecken besonders charakteristisch.

In Bezug auf Grösse und Farbe können 2 Hauptvariationen unterschieden werden, die von Fieber artlich getrennt wurden, jedoch offenbar nur als nach der Örtlichkeit modificirte Formen einer und derselben Art anzusehen sind, da sich zumal in den Grenzgebieten zahlreiche Übergänge zwischen beiden constatiren lassen.

Die eine Form (*E. limbata* Fisch. Fr., *selenophora* Fieb., var. *minor* mihi) ist klein und schmächtig und ziemlich einfarbig grün oder grüngelb. Die Oberseite des Abdomens namentlich ist mit Ausnahme der hinten gelblich geränderten Segmente zumeist einfarbig grün.

Sie findet sich mehr in den nördlichen Theilen unseres Gebietes besonders auf dem Karste (Adelsberg am Schlossberg, St. Peter, Triestiner Karst, Mte. Maggiore) und auf den niedrigeren Bergen um Triest, so z. B. auf Anhöhen um Zaule. Sie lebt auf trockenen Bergwiesen, an sonnigen Abhängen im Grase und auf niedrigem Gebüsch, namentlich häufig auf *Juniperus oxycedrus*. Die jungen Larven findet man Anfangs Juli, die Erwachsenen Ende August — October. Schmidt fand sie im Herbste in Unterkrain und Kollar bei Verona (Oberitalien).

Das Originalexemplar Fischer's (♀) von Zeller bei Triest gefunden, ebenso die Exemplare Fieber's, die von Ullrich stammen, konnte ich in der Sammlung Brunner's vergleichen (1 ♂ von Ullrich ist im kais. Museum). Fieber gibt als Vaterland seiner Art „Österreich um Wien" an, doch beruht das auf einem Irrthum. Ullrich sammelte zuerst in der Gegend von Triest, später um Wien, wodurch die Verwechslung der Fundorte zu erklären ist. Um Wien kommt diese Art nicht vor.

Die zweite Form (*E. discoidalis* Fieb., var. *major* mihi) — Originalexemplar im kais. Museum — ist gross, kräftig und im Ganzen lebhafter gefärbt, namentlich am Rücken des Abdomens durch schwarze und gelbe Fleckenreihen nicht selten ausgezeichnet. Eine mittlere schwarze Fleckenreihe tritt zuerst auf, wobei jedes Segment an seiner Basis einen rundlichen oder dreieckigen Fleck trägt, nach aussen kann sich jederseits eine zweite Fleckenreihe

anschliessen, deren einzelne Flecke, ebenfalls an der Basis der Segmente, länglich und quergestellt sind. Zwischen diesen beiden Reihen können noch gelbe, rundliche Flecke entstehen, die wiederum zwei Reihen bilden. Der Hinterrand der Segmente ist ausserdem häufig mit kleinen dunkeln Punkten besetzt, die in dem gelben Randsaum hineinragen.

Sie bewohnt vorzugsweise Südistrien, und ist namentlich um Pola äusserst häufig, sodann die südlichen Küstenabhänge um Fiume (Tersatto, Martinschiza etc.), die Inseln Veglia, Cherso, Lussin (Brunner) und einen grossen Theil Dalmatiens (Zara, Spalato).

Fieber's Angabe, dass diese Form in Portugal vorkomme, bedarf der Bestätigung. Bolivar beschreibt sie nach Exemplaren aus Dalmatien.

Auch sie lebt an heissen, trockenen Stellen, besonders auf Disteln, findet sich aber auch auf Gesträuch (*Cistus, Erica arborea* etc.) und häufig im Grase, wo man sie laut zirpend einander nachlaufen sieht und das ♀ die Eier in die Erde ablegt. Die Eiablage geschieht nicht wie bei anderen Locustiden bei starker Krümmung des Abdomens, so dass die Legescheide senkrecht gestellt wird, sondern das Thier stellt sich schräg an Pflanzen auf, so dass es über dem Boden steht und sticht nun von hier aus ohne das Abdomen zu krümmen, die Legescheide ein. Für jedes Ei wird eine besondere Öffnung gemacht. Anfangs Juli findet man sie im letzten Larvenstadium und einzelne entwickelt, Ende Juli und Anfangs August häufig in Copula und Eier legend. Ende September traf ich sie bei Pola nicht mehr.

Zur Erläuterung der Grössenvariationen je nach den Fundorten und des Überganges der beiden Hauptformen in einander möge schliesslich folgende Zusammenstellung dienen:

	♂	♀
Körperlänge der Exemplare vom Karste (Adelsberg, Mte. Maggiore)	22—25mm	22—26mm
Körperlänge der Exemplare von Triest .	23—27	24—28
„ „ „ „ Pola, Dalmatien	23—35	25—35.

Bei Pola sind die kleinen Exemplare, die sich von der Karstform nur durch die schwarzen Flecke unterscheiden, sehr selten, solche von über 30 Mm. Länge dagegen die gewöhnlichen.

102. *E. sphacophila* sp. n. Taf. V. Fig. 2, 2 A—D.

E. limbatæ Fisch. valde affinis. Maxima, viridi-olivacea, sicca olivaceo-ferruginea. Fronte olivacea, maculis duabus semilunaribus et strigis genarum flavis, vel pallida, occipite e flavo ferrugineo, verticis tuberculo apice valde compresso, supra latius sulcato; antennis longissimis, basi pallidis, deinde nigricantibus; pronoto laeviusculo, subnitido, in parte ascendente punctis leviter impressis parum ruguloso, inter sulcos transversos plicis aliquot lateralibus, carinula mediana postice tantum distincta, undique marginato et pallide limbato, margine inferiore latius flavescente, sulco primo plerumque nigro, antice posticeque emarginato, margine inferiore subbisinuato; elytris aterrimis, macula semilunari discoidali albido-flavescente, valde reticulosa; pedibus pallidis, grisescentibus, femoribus posticis infra basi tantum inermibus deinde spinis numerosis internis atque externis armatis; abdomine permagno, immaculato, segmentis singulis basi nigricantibus, margine postico flavescente, infra cum pectore viridiflavo.

♂. Lamina supraanali in medio triangulariter profunde excisa, processu anali elongato, subquadrangulari, angulis rotundatis, postice parum angustato, lateraliter et postice integro (non emarginato), margine incrassato; cercis processum vix superantibus, crassissimis, biacuminatis, acumine interno fusco-mucronato; lamina subgenitali ampla, bicostata, inter stylos subtriangulariter excisa.

♀. Processu laminae supraanalis triangulari, cercis brevibus, conicis; ovipositore leviter curvato, abdomine longiore, pone medium scabriusculo, apice infuscato; lamina subgenitali postice distincte inter angulos rotundatos emarginata, transverse rugulosa.

Long.	♂	♀
corp.	33—40mm	36—41mm
pron.	8—9	9
elytr.	7	6

fem. post.	21	24
ovipos.		29—32

Syn. *Ephippigera dalmatica* Kollar, Brunner i. l.

Der vorigen sehr nahe stehend, unterscheidet sie sich von ihr schon durch den kräftigeren Bau und ihre Grösse. Die Hauptfarbe ist im Leben olivengrün, bei getrockneten Exemplaren geht sie ins Rostbraune über, das Hinterhaupt ist weniger intensiv roth, die vordere Querfurche des Pronotum häufig schwarz gefärbt. Fleckung tritt an der Oberseite des Hinterleibes nicht ein, auch der gelbliche Hinterrand der einzelnen Segmente ist ungefleckt. Form und Färbung der Elytra ist bei beiden Arten ziemlich gleich. Die Reticulation im Mondflecke ist bei der neuen stärker ausgeprägt. Die Hinterschenkel sind an der Unterseite gegen die Spitze zu auf beiden Kielen mit zahlreichen Dörnchen bewehrt, während bei *limbata* gewöhnlich nur der innere Kiel gegen das Ende zu bedornt ist, selten treten auch hier am äusseren Kiel Dornen auf und immer in geringerer Anzahl. Massgebend zur Unterscheidung beider Arten ist die verschiedene Form des Analfortsatzes der Lam. supraanalis ♂, der bei der neuen Art keine ausgeschweiften Ränder und gerundete Hinterecken zeigt und von einem wulstigen Rande umgeben ist. Der Ovipositor ist stärker gebogen als bei *limbata* und die Lamina subgenitalis in beiden Geschlechtern hinten tiefer ausgeschnitten.

Von mir südlich von Buccari auf dem mit Salbei-Gebüsch bedeckten Höhenzug gegen Sorchi zu, meist auf dieser Pflanze angetroffen. Beide Geschlechter bringen besonders gegen Abend einen sehr scharfen Zirpton hervor, der aus grösserer Entfernung vernehmbar ist. Sie nähren sich von den Blättern der *Salvia officinalis* (σφάκος) und ihre graugrüne Farbe stimmt gut mit der ihrer Futterpflanze. Veglia, Zengg (Brunner).

In Dalmatien weit verbreitet.

Eine bei den beiden vorstehenden Arten gemachte Beobachtung in Bezug auf ihr Zirpen füge ich hier bei, ohne Zweifel ist sie übrigens auch bei anderen Arten dieses Genus zu machen. Die Thiere zirpen nämlich im Gegensatze zu anderen Locustiden, die bei Gefahr sofort verstummen, nach dem Ergreifen erst recht und sehr intensiv, was vielleicht als Abschreckungsmittel Dienste leistet.

Troglophilus. Gen. nov.

Locusta Kollar, *Phalangopsis* Herrich-Schäffer, Fieber (non Serville), *Rhaphidophora* Fisch. Fr. (non Serville).

Rhaphidophorae Serv. et *Ceuthophilo* Scudd. affinis. Verticis tuberculum breve, plus minus elevatum, sulco mediano longitudinali fissum. Coxae anticae spina armatae, intermediae inermes. Femora anteriora subtus profunde canaliculata et inermia, ad latera leviter sulcata, femora antica supra apice mutica (rarissime spina apicali armata), femora intermedia supra spina apicali sessili et altera ad basin lobi genicularis interni armata. Tibiae anteriores antice canaliculatae, postice spinis subtilissimis confertis, intermediae (rarius anticae) in carinis anticis remote spinosae. Femora postica subtus inermia vel in carina interna parce spinosa, lobulus genicularis internus spina brevissima basali instructus. Tibiae posticae canaliculatae, earum carinae duae anticae ante medium muticae deinde spinis tenuissimis armatae, posticae inter spinas singulas sessiles subtilissime et confertim serrulatae, calcaria interna mobilia, articulo 1. tarsorum posticorum dimidio breviora. Articulus 1. tarsorum post. supra spinosus, 2. inermis, postice acuminatus. Lamina subgenitalis ♂ stylis cylindricis instructa. Ovipositoris valvula superior pone basin valde dilatata, valvulam inferiorem amplectens, fere semicylindrica, apice acuminata, extus glaberrima, intus ante medium pilis rigidis basin versus vergentibus obsita; valvula superior interna brevissima, triangularis; valvula inferior basi tantum libera, deinde superiore inclusa, pone basin valde angustata, rectissima, ensiformis, subtus carinulis obliquis deinde dentibus numerosis serrata. (In larvis valvula inferior latior, margine integro.)

Durch die höchst eigenthümliche Bildung des Ovipositor (Umschliessung der unteren durch die obere Scheide und läppchenförmige Verkürzung der inneren) von den verwandten Formen leicht zu unterscheiden. Von *Rhaphidophora* Serv. ausserdem durch die gefurchten Vorderbeine, die kurzen festsitzenden Stacheln an der Spitze der Vorder- und Mittelschenkel, die 4-kantigen an sämmtlichen Kanten fein bedornten Hinterschienen und die kürzeren inneren Endsporne an denselben verschieden; von *Ceutho-*

philus Scudd. noch besonders zu unterscheiden durch den **stark** gefurchten, höckerförmigen Scheitelgipfel, die **unbewehrten Vorder- und Mittelschenkel**, die an den **Hinterkanten dicht und fein** bedornten Vorder- und Mittelschienen, die **festsitzenden Hauptdorne** der Hinterschienen, den **gezähnten Kiel** des ersten **Tarsalgliedes** am Hinterfuss, endlich das Vorhandensein der **Styli an** der Lamina subgenitalis ♂.

Dispositio specierum.

1. Lamina supraanalis ♂ subtrigona, apice excisa, lateribus sinuata, ♀ postice in medio leviter emarginata. Valvula ovipositoris superior apice acuminata 1. *cavicola* Kollar.

1.1. Lamina supraanalis ♂ brevis postice lobis duobus triangularibus valde divergentibus instructa, ♀ profunde excisa, utrinque juxta excisuram in acumina breviuscula producta. Valvula ovipositoris superior apice cuspidata. . . 2. *neglectus* sp. n.

103. *T. cavicola* Kollar. Taf. VI, Fig. 1, 1 *A—E*.

Locusta cavicola Koll. Beiträge zur Landeskunde etc. Wien III, 1833, p. 80, ♂.

Phalangopsis latebrarum Herrich-Schäff. Nomencl. II, Orthopt. p. 15, ♂ (1840).

Phalangopsis latebricola Herrich-Schäff. Nomencl. II, Orthopt. p. 26, ♂ (1840).

Rhaphidophora cavicola Koll., Fisch. Orth. europ., p. 201, tb. XI, fg. 2*b*, 2*c*. ♂ (1853).

Rhaphidophora cavicola Koll., Türk Wien. ent. Monatsschrift II, 1858, p. 368.

Rhaphidophora cavicola Koll., Löw, Z. b. G. Wien XI, 1861, p. 405.

Flavo-testaceus, supra fusco-variegatus vel potius fusco-olivaceo marmoratus, flavide conspersus. Verticis tuberculo rotundato, sulco profundo bipartito; linea mediana flava a vertice usque ad metanoti marginem posticum, rarissime ad abdominis apicem perducta; pedibus 4 anticis fusco-annulatis, femoribus posticis picturis subannuliformibus fuscis ornatis, carinis inferioribus fusco-maculatis.

♂. Lamina supraanali subtrigona, lateraliter sinuata, postice plus minus excisa, lobis obtusis, rotundatis, haud divergentibus, pilosis; cercis longis, basi incrassatis; pene longissimo, corneo, infuscato, ante apicem subuncinato, apice acuto, brevissime piloso; lamina subgenitali basi tumida, deinde impressa, postice truncata, stylis crassis, longiusculis.

♀. Lamina supraanali rotundata, postice in medio emarginata; valvula ovipositoris superiore immaculata, subrecta, apicem versus parum recurva, ante medium latissima tumida, deinde angustata, postice acuminata; lamina subgenitali subtrigona, postice distincte excisa.

Long.	♂	♀
corp.	17—20mm	18—21mm
pron.	5	5
fem. post.	16—18	17—19
tib. post.	19	20
ovipos.		12—13.

Durch die Bildung der äusseren Genitalien gut charakterisirt.

Dieses von Schreibers im „Schelmenloch“ bei Baden (Wien) entdeckte Thier lebt vorzugsweise in Kalkhöhlen und findet sich vom Höhleneingange bis tief ins Innere vor. Es sitzt meist ruhig an den Wänden, springt aber bei Annäherung des Lichtes schnell weg. Ausser in Höhlen kommt es auch in schattigen Wäldern vor, namentlich an Felswänden unter Laub, unter Steinen und unter der Rinde von abgestorbenen Bäumen. Nach Türk findet man diese Art vom August bis zum Mai des folgenden Jahres in allen Entwicklungsstadien vor. Ihre Nahrung besteht nach demselben Beobachter aus animalischen Substanzen.

Da bisher diese von der folgenden Art, mit der sie Lebensweise und wohl auch den Aufenthalt häufig gemein hat, nicht unterschieden worden ist, so bleibt es ungewiss, auf welche von beiden sich die Angaben früherer Beobachter betreffs des Vorkommens beziehen. Ich führe daher nur diejenigen Fundorte an, von welchen ich selbst Exemplare im kais. Museum und in der Sammlung Brunner's untersuchen konnte.

Die Hauptheimath dieser Art scheint das höhlenreiche Karstgebiet im Süden von Laibach zu sein und wurde sie daselbst von Schmidt zahlreich gesammelt, so in der Adelsberger Grotte, wo

sie mit der folgenden Art zusammen vorkommt, bei Oberlaibach („Gebirgswald unter loser Baumrinde“), am Grossgallenberge („unter Steinen“). Viele Exemplare im kais. Museum aus Krain (Schmidt) sind in Betreff des Fundorts nicht näher bezeichnet.

Ausser Krain findet sie sich noch an folgenden Orten: Niederösterreich: entlang des Ostrandes des Wienerwaldgebietes in Kalkhöhlen und Gebirgswaldungen da und dort (Brühl, Gumpoldskirchen, Schelmenloch, Hermannsgrotte bei Gloggnitz), Steiermark: Plaputsch bei Graz unter Steinen (Coll. Brunn.), Kärnthen: Klagenfurt (M. Caes. et Coll. Brunn), Serbien, Montenegro, Griechenland: am Berge Parnass (Coll. Brunn.).

104. *T. neglectus* sp. n. Taf. VI. Fig. 2, 2*A*—*J*.

Rhaphidophora cavicola Fisch. Fr. (non Kollar) Orth. europ., pag. 201, tb. XI, fg. 2*d*, ♀ (1853).

Phalangopsis cavicola Fieb. (non Kollar) Synops. Lotos III, p. 206; IV, pag. 276. ♂♀ (1853—54).

Rhaphidophora cavicola Brunn. (non Kollar) Disquis. orth. Z. b. G. Wien XI, 1861, p. 287, tb. VIII, fg. 1, ♂♀.

Flavo-testaceus, supra nigro- vel fusco-marmoratus. Verticis tuberculo longiusculo anguste sulcato; linea mediana flava a vertice usque ad metanoti marginem posticum perducta; pedibus 4 anticis fusco-annulatis, femoribus posticis picturis annuliformibus ornatis, infra fusco-maculatis.

♂. Lamina supraanali brevi, postice lobis duobus triangularibus, acuminatis, valde divergentibus, instructa; cercis longis basi incrassatis; pene crasso, brevi, triangulari, apice rotundato, testaceo, brevissime piloso; lamina subgenitali basi haud tumida, postice subtruncata, stylis debilibus, brevibus.

♀. Lamina supraanali postice utrinque juxta excisuram denticulis duobus armata; valvula ovipositoris superiore extus maculata, subrecta, apicem versus parum recurva, ante medium latissima, valde tumida, deinde angustata, postice mucronata; lamina subgenitali subtrigona postice parum emarginata.

Long.	♂	♀
corp.	15—17^{mm}	16—20^{mm}
pron.	5	5
fem. post.	16—17	16—17
tib. post.	19—20	19—20
ovipos.		10

Der vorigen in Bezug auf Färbung und Grösse sehr ähnlich, unterscheidet sie sich leicht durch die Bildung der äusseren Genitalien in beiden Geschlechtern.

Wie jene ein Höhlenthier und wohl mit ähnlicher Lebensweise. Über das Vorkommen dieser Art ausserhalb der Höhlen ist mir nichts bekannt geworden.

Auf dem Karste findet sie sich in der Adelsberger und Luegger Grotte (Schmidt). Clana bei Fiume (Brunner).

Bei Laibach: Grotte auf dem Krimberg (Schmidt 1845), Grotte bei Oberlaibach. Ausser Krain wurde mir die Art noch aus Croatien (Karlstadt) und von der Insel Lesina in Dalmatien (Coll. Brunn.) bekannt.

Zum Schlusse füge ich noch diejenigen Angaben früherer Beobachter über das Vorkommen dieser Höhlenheuschrecken bei, welche nach der nun erfolgten Trennung derselben in 2 Arten, sich voraussichtlich nicht mehr auf *T. cavicola* Koll. allein beziehen.

Fischer gibt ausser schon oben erwähnter Fundorte noch folgende an: Magdalenen Grotte[1] bei Adelsberg, Grotte von Corgnale bei Triest.

Schmidt, der genaueste Kenner derselben, berichtet[2], dass sie sich in Krain in den meisten Grotten und Höhlen findet, nicht minder in den düstern Gebirgswaldungen unter Steinen und der Rinde von abgestorbenen Bäumen. In der Höhle am Krimberg fand er das Thier in allen Wachsthumsstadien an einem und demselben Orte in bedeutender Anzahl. Ausser der Adelsberger-, Grossgallenberger- und Salmer-Grotte gibt er noch einen gemauerten Brunnen bei Rutzing als Fundort an.

Nach Fürst Khevenhüller[3] im Innern der Adelsberger Grotte am Calvarienberg; nach Pokorny und Schiner[4] sehr häufig in der Luegger Grotte.

---

[1] Mir ist es bei einem Besuch dieser Grotte Ende September trotz eifrigen Suchens nicht gelungen hier eine Heuschrecke zu finden.

[2] A. a. O., p. 6.

[3] Z. b. G. Wien II, 1852, p. 43.

[4] Z. b. G. Wien III, 1853, p. 26 und 155.

Schiödte[1] erwähnt einer Höhlenheuschrecke, die er für identisch mit der vom Karst hält, von Syrakus auf Sicilien, wo sie in Gewölben vorkommt.

6. Fam. **Gryllodea** Burm.

Gryllotalpa Latr.

105. *G. vulgaris* Latreille.

Gryllotalpa vulgaris Latr. Genera Crust. et Ins. III, p. 95, (1807).

Nach Scopoli und Schmidt in manchen Gegenden Krains sehr häufig in Gärten, Feldern und Wiesen und krainerisch „Bramur" genannt (Schmidt). Scrophulis discutiendis a nostratibus applicantur (Scopoli).

Mir nur einmal in Zaule bei Triest begegnet.

Nemobius Serv

106. *N. Heydeni* Fischer Fr.

Gryllus Heydenii Fisch. Orth. europ., p. 185. ♀ (1853).
Nemobius „ „ Saussure, Gryllides, p. 258 (1877).

Lebt an feuchten Orten, am Rande von Gewässern, auf Sumpfwiesen etc. und macht sich trotz seiner Kleinheit durch einen lauten Zirpton bemerklich. Wegen seiner Behendigkeit schwierig zu fangen. Triest: auf feuchten Wiesen und an den Rändern der Salinen bei Zaule, Pisino: in der Foiba-Schlucht, Fiume: Wiesen im Draga-Thal, Pola: am Ufer des Teiches Foiba, Cherso: am Südufer des Vrana-Sees. Juli—October.

N. sylvestris Fab. In Krain nicht selten (Schmidt). In Istrien von mir nicht gefunden.

---

[1] Specimen faun. subterr. 1849, p. 7, Anmerk.

Liogryllus Saussure.

107. *L. campestris* Linné.

Gryllus campestris L. Syst. nat. Ed X, 1., p. 428 (1758).

In Nordistrien bevölkert er die grasigen Abhänge der Karstberge und findet sich hier stellenweise äusserst zahlreich. Um St. Peter traf ich ihn Anfangs Juli noch in voller Thätigkeit, die Luft mit seinem Gezirpe erfüllend, während er bei Fiume nur vereinzelt zu hören war. Triest (Zaule). In Südistrien von mir nicht gefunden.

In Krain unter dem Namen Murni oder Murčki bekannt (Schmidt).

Gryllus Lin., Burm.

108. *G. desertus* Pallas.

Gryllus (Acheta) desertus Pallas, Reise etc. I, Anhang p. 468 (1771).

Gryllus desertus Pall., Sauss. Gryllides, p. 330 (1877).

Im wärmeren Theil Istriens und auf den Inseln in der var. *melas* Charp. häufig. Lebt an Orten mit üppiger Vegetation, auf Brachfeldern u. s. w. und schweift frei herum. Monfalcone, Triest, Fiume, Pola, Veglia, Cherso. Im Juli finden sich noch die Erwachsenen vor, Anfangs August trifft man schon die jungen Larven, die im „Nymphenstadium“ überwintern und im nächsten Frühjahr zum geschlechtsreifen Thier werden.

109. *G. domesticus* Linné.

Gryllus domesticus L. Syst. nat. Ed X, 1, p. 428 (1758.)

Schon von Scopoli erwähnt: Habitat in hypocaustis rusticorum circa fornacem, toto anno stridens, praesertim instante pluvia. Nach Schmidt in Krain besonders auf dem Lande nicht selten. (Krainerisch „Škripač“.)

110. *G. burdigalensis* Latreille.

Gryllus burdigalensis Latr. Hist. nat. XII, p. 124 (1804).

Gryllus burdigalensis Latr., Sauss. Gryllides, p. 353 (1877).

Häufig in der var. *burdigalensis* Latr., Sauss. im wärmeren Istrien an trockenen und feuchten Plätzen. Hält sich gerne an

bestimmte Verstecke, in die er sich bei Gefahr zurückziehen kann, ohne sich jedoch eigentliche Höhlen zu graben. Zu finden auf Steinhaufen, in Mauerspalten, unter Erdschollen und dürren Pflanzen oder an dicht bewachsenen Orten, in Sümpfen, am Rande von Gewässern etc. Triest, Fiume (zahlreich in den Wein- und Olivengärten), Pola um den Teich Foiba, Cherso im Sumpfe von S. Stephano und am Vrana-See. Im Juli ausgewachsen, im August in den ersten Larvenstadien.

Gryllomorphus Fieber.

111. *G. dalmatinus* Ocskay.
Acheta dalmatina Ocsk. Nov. Act. Nat. Cur. XVI., II. 1833, p. 959.
Gryllomorphus dalmatinus Ocsk., Sauss. Gryllides, p. 449 (1877).

Unterhalb Veprinaz am Mte. Maggiore auf bebuschtem Terrain im Steingeröll von mir aufgefunden (10. October). Pola, Lussin (Brunner).

Mogisoplistus Saussure.

112. *M. squamiger* Fischer Fr.
Gryllus squamiger Fisch. Orth. europ., p. 173, tb. IX, fg. 8 (1853).
Mogisoplistus squamiger Fisch., Sauss. Gryllides, p. 465, Pl. 15, fg. XXVII, 1 (1877).
Mogoplistes talitrus Costa Faun. di Napoli Orth., p. 40, Tav. IX, fg. 4 (larva) (1855).

Diese zarte mit silberglänzenden Schuppen bedeckte Grylle ist ein Strandthier und lebt hier auf und unter Steinen und Auswurfstoffen des Meeres. Von mir südlich von Pola an den mit Kalkgerölle bedeckten Ufern der Buchten gegen Porto di Veruda Ende Juli erwachsen und in den letzten Larvenstadien zahlreich aufgefunden. Wegen seiner Behendigkeit und Geschicklichkeit unter die Steine zu schlüpfen sehr schwer zu fangen.

Costa beobachtete dieselbe Art auf der Insel Ischia am Strande von Casamicciola und gibt über das Vorkommen daselbst

Folgendes an: Vive tra le alghe e l'arena, ne' siti più facilmente raggiunti dall' onda del mare, e quindi più umidi. Raccolto nel mese di agosto.

Ausserdem noch von Dalmatien (Lesina, Ragusa) bekannt.

113. *M. brunneus* Serville.
Mogoplistes brunneus Serv. Orthopt. p. 357 (1839).
Mogoplistes brunneus Serv., Fisch. Orth. europ., p. 163 tb. IX, fg. 4, ♀ (1853).
Mogoplistes marginatus Costa Faun. di Napoli, p. 25, Tav. VI, fg. 5, ♀, tav. VII. ♂♀; ibid. p. 40; ibid. p. 49 (1852—1855).

Beschuppt wie die vorhergehende Art, aber von ihr durch geringere Grösse, durch schwarzbraune Farbe, ein von goldglänzenden Schüppchen herrührendes schmales Band am Seitenkiel des Pronotums und im ♂ Geschlechte durch das Vorhandensein von Elytra verschieden. Diese von Fischer übersehenen Theile liegen unter dem Pronotum verborgen und zeigen sich erst beim Aufheben desselben. Sie sind weissgelb gefärbt, sehr zart, aber mit deutlichen Queradern versehen, so dass sie möglicherweise zum Zirpen benützt werden. Ihre Form ist rundlich, der linke Flügel bedeckt in der Ruhelage den rechten zur Hälfte.

Lebt an schattigen Orten unter dürrem Laube und lose liegenden Steinen. Bei Fiume in einer verlassenen Campagna an der Strasse nach Martinschiza in Gesellschaft von *Loboptera decipiens* unter dürrem Eichenlaube und unter Steinen. Anfangs Juli im ausgewachsenen Stadium häufig.

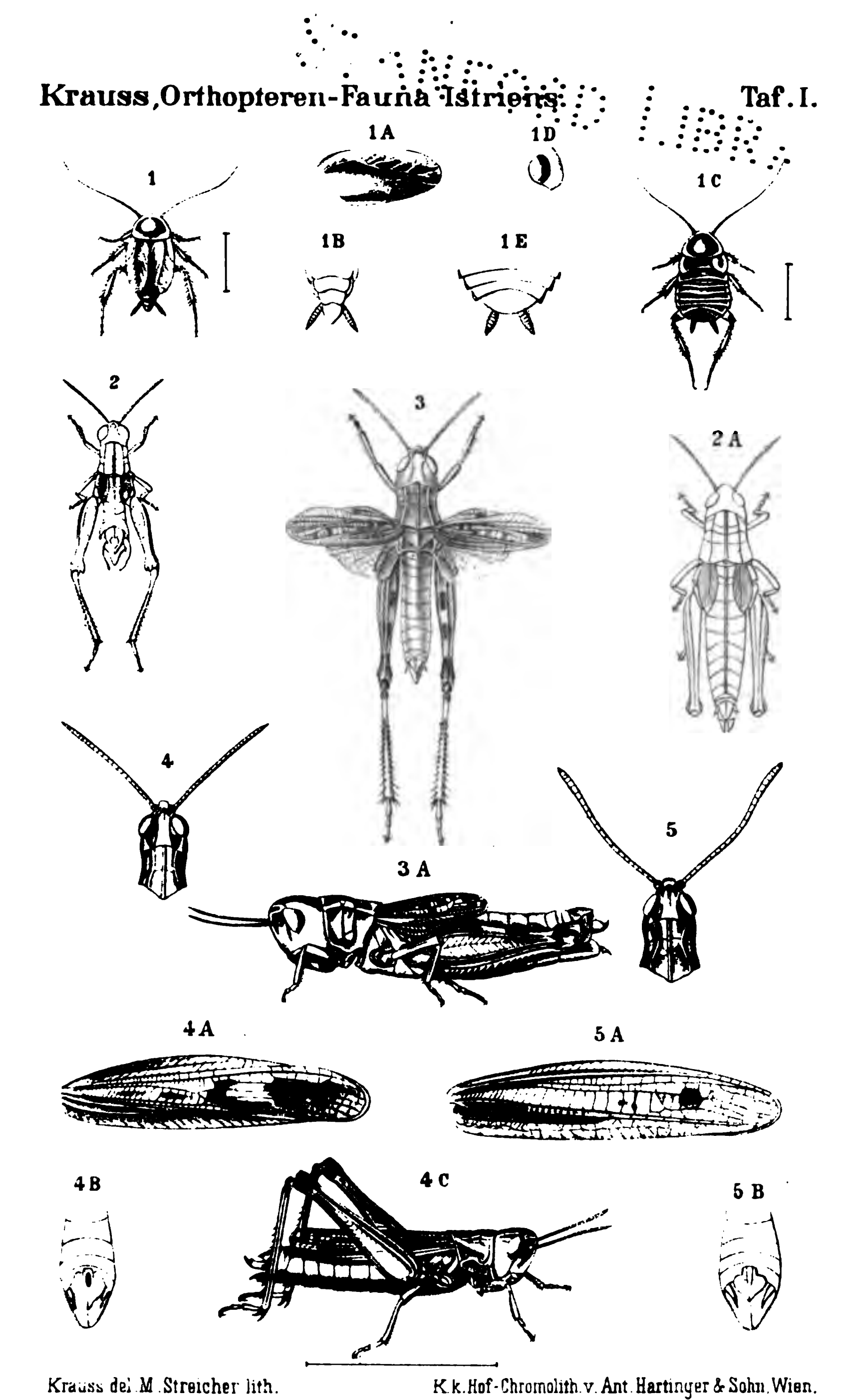
Costa fand ihn in Kastanienwäldern auf den Hügeln bei Camaldoli (Napoli). Ausserdem aus Südspanien, Südfrankreich, Sicilien und Dalmatien (Lesina, Spalato) bekannt.

Oecanthus Serv.

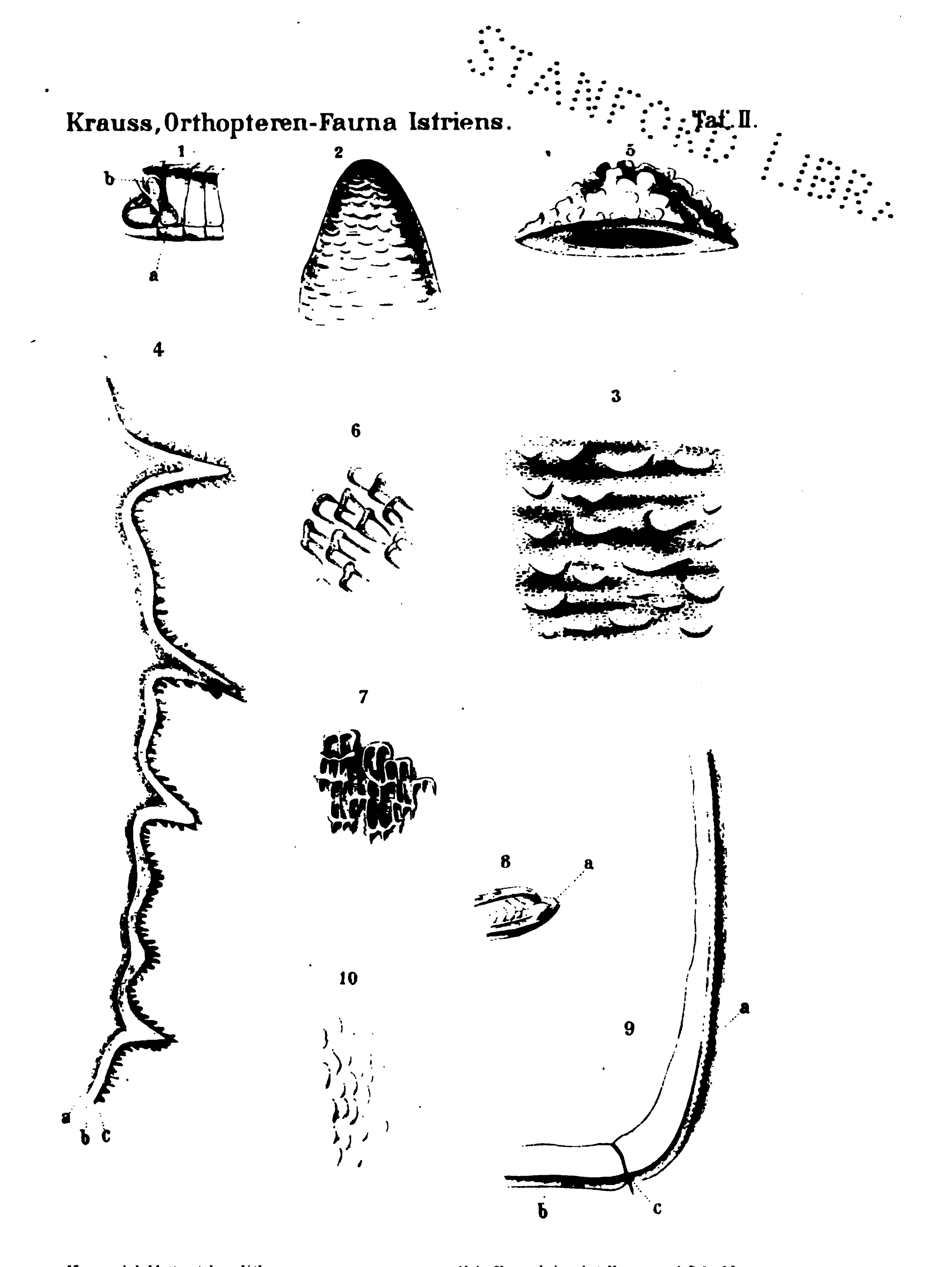
114. *Oe. pellucens* Scopoli.
Gryllus pellucens Scop. Ent. carn., p. 109 (1763).
Oecanthus „ „ Fisch. Orth. europ., p. 165, tb. IX, fg. 14 (1853).

Von Wulfen bei Görz entdeckt und in Bezug auf Vorkommen, nächtlichen Gesang trefflich folgendermassen charakterisirt: Habitat frequens Goritiae aestate sub arborum arbustorumque foliis. Vespere et tota nocte clamat, sub folio latet, adventantes observat, ad minimum strepitum tacet. Sein lauter, aber angenehmer metallischer Zirpton, den er Abends und fast die ganze Nacht hindurch ertönen lässt, ist bei der Häufigkeit des Thieres für die Nacht der südlichen Länder fast ebenso charakteristisch, wie für den Tag der Gesang der Cikaden.

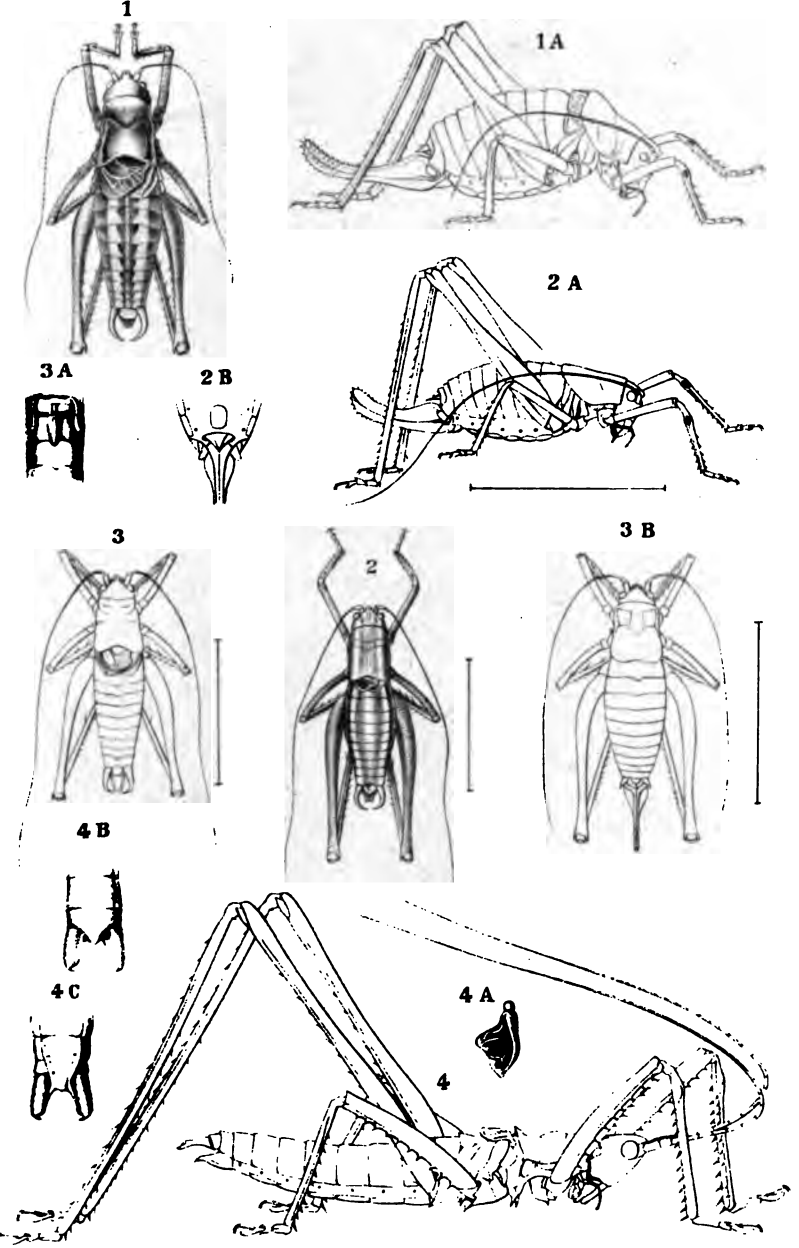
In ganz Istrien und auf den Inseln häufig auf verschiedenem Gebüsch, in den Weingärten, auf Blumen etc. Anfangs August erwachsen und noch im October in Thätigkeit.



Krauss del. M. Streicher lith. K. k. Hof-Chromolith. v. Ant. Hartinger & Sohn, Wien.



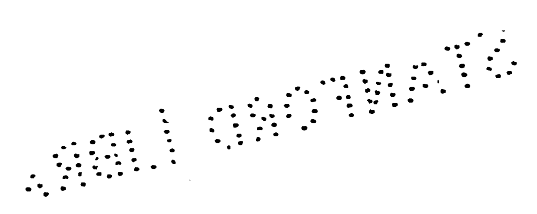
Krauss del. M. Streicher lith. K. k. Chromolith. v. Ant. Hartinger & Sohn, Wien.

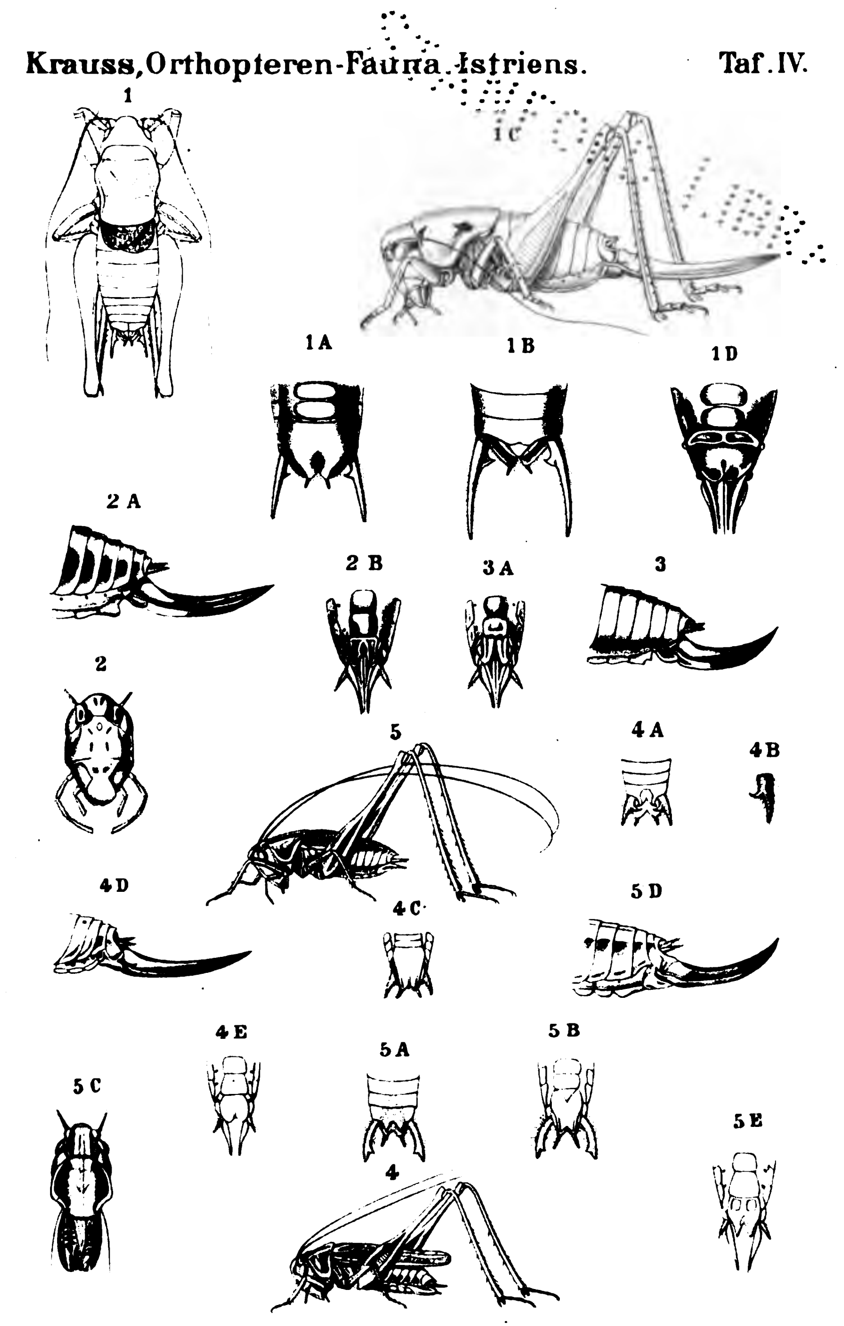


Krauss del. M. Streicher lith. K. k. Hof-Chromolith. v. Ant. Hartinger & Sohn Wien

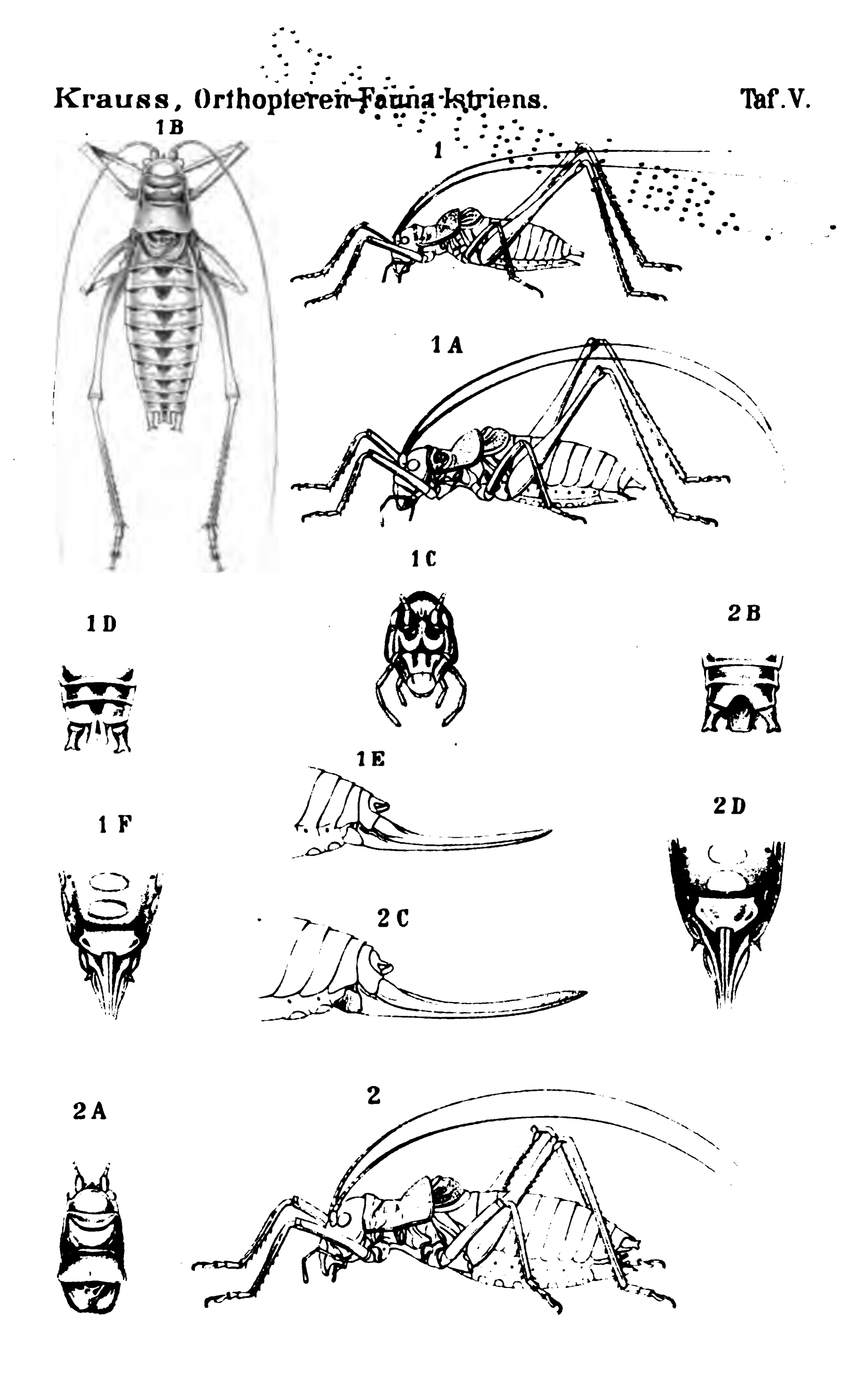
1 1A 2A 3A 2B 3 2 3B 4B 4C 4A 4

Krauss del. M. Streicher lith. K. k. Hof-Chromolith. v. Ant. Hartinger & Sohn Wien.

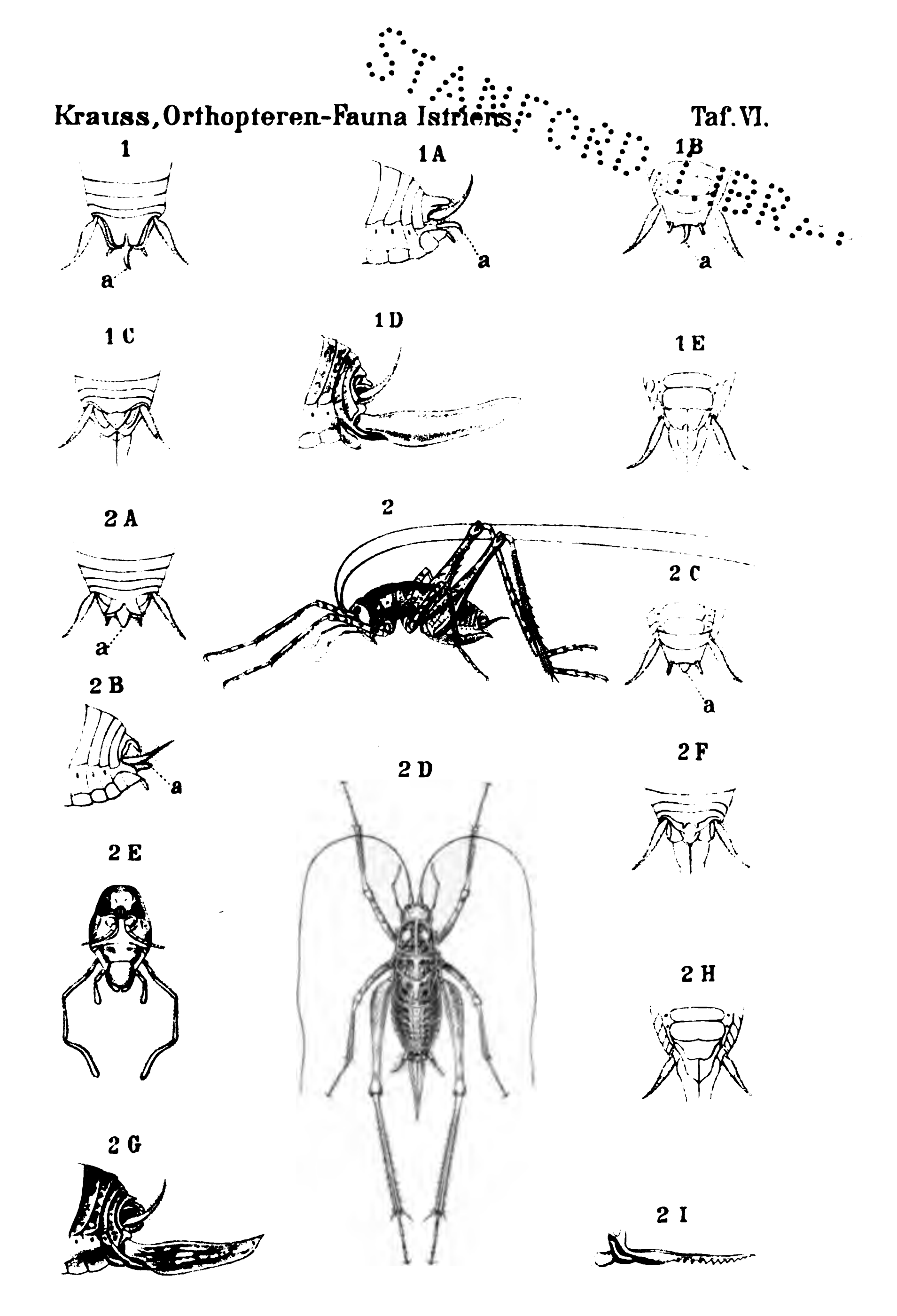




Krauss del. M. Streicher lith. K. k. Hof-Chromolith. v. Ant. Hartinger & Sohn, Wien.



Krauss del. M. Streicher lith. K. k. Hof-Chromolith. v. Hartinger & Sohn, Wien



Krauss del. M. Streicher, lith. K. k. Hof-Chromolith. v. Hartinger & Sohn, Wien.

Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

Fig. 1. *Aphlebia brevipennis.* 1. ♂. 1*A*. Deckflügel ♂. 1*B*. Hinterleibsende ♂ von unten. 1*C*. ♀. 1*D*. Deckflügel ♀. 1*E*. Hinterleibsende ♀ von unten. (Sämmtliche Fig. vergr.)

„ 2. *Caloptenus caloptenoides.* 2. ♂ (nat. Gr.) 2*A*. ♀ (nat. Gr.).

„ 3. *Stethophyma brevipenne.* 3. ♂ (nat. Gr.). 3*A*. ♀ (nat. Gr.).

„ 4. *Stenobothrus nigro-geniculatus.* 4. Kopf, Pronotum ♂. 4*A*. Deckflügel ♂. 4*B*. Hinterleibsende ♂ von oben. 4*C*. ♀. (Sämmtliche Fig. vergrössert.)

„ 5. *Stenobothrus nigro-maculatus*, var. *istriana.* 5. Kopf, Pronotum ♂. 5*A*. Deckflügel ♂. 5*B*. Hinterleibsende ♂ von oben. (Sämmtliche Fig. vergr.).

Tafel II.

Fig. 1—10. *Cuculligera hystrix.*

1. Seitenansicht der Basis des Abdomens ♂. *a*. Reibeplatte. *b* Tympanum (nat. Gr.).
2. Oberer Theil der Platte (vergr.).
3. Halbmondförmige Stege vom oberen Theil der Platte (vergr.)
4. Längsschnitt durch einen Theil der Platte rechtwinklig zur Körperachse. *a*. Zellige, *b*. lamellöse, *c*. compacte Hautschicht mit Stacheln und Schüppchen (stark vergr.).
5. Oberer Theil eines Reibsteges mit Schüppchen bedeckt (stark vergr.).

6. 7. Schüppchen mit ihren Fortsätzen bei durchfallendem (6) und auffallendem Licht (7) (stark vergr.).

8. Basis der Innenseite des Hinterschenkels ♂. *a*. Rauhe Stelle (nat. Gr.).
9. Schnitt durch einen Theil des Hinterschenkels an seiner Basis. *a*. Innenseite mit feinen Höckerchen. *b*. Unterseite. *c*. Weiter Hautcanal mit aufsitzender Borste (stark vergr.).
10. Höckerchen an der Innenseite des Schenkels (stark vergr.).

Tafel III.

Fig. 1. *Poecilimon ornatus.* 1. ♂ (nat. Gr.). 1*A*. ♀ (nat. Gr.).

„ 2. *Poecilimon elegans.* 2. ♂ (vergr.). 2*A*. ♀ (vergr.). 2*B*. Hinterleibsende ♀ von unten (vergr.).

Fig. 3. *Poecilimon ampliatus.* 3. ♂ (vergr.). 3*A.* Rückenplatte des 1. Abdominalsegments mit Längswulst ♂ (vergr.). 3*B.* ♀ (vergr.).

„ 4. *Saga serrata.* 4. ♂ (nat. Gr.). 4*A.* Rechter Deckflügel (vergr.). 4*B.* 4*C.* Hinterleibsende ♂ von oben und unten (vergr.).

Tafel IV.

Fig. 1. *Thamnotrizon dalmaticus.* 1. ♂ (nat. Gr.). 1*A.* Hinterleibsende ♂ (von Fiume) von unten (vergr.). 1*B.* Hinterleibsende ♂ (von Curzola) von oben (vergr.). 1*C.* ♀ (nat. Gr.). 1*D.* Hinterleibsende ♀ von unten (vergr.).

„ 2. *Platycleis affinis.* 2. Kopf von vorne (vergr.). 2*A.* 2*B.* Hinterleibsende ♀ von der Seite und von unten (vergr.).

„ 3. *Platycleis intermedia.* 3. 3*A.* Hinterleibsende ♀ von der Seite und von unten (vergr.).

„ 4. *Platycleis stricta.* 4. ♂ (nat. Gr.). 4*A.* Hinterleibsende ♂ von oben (vergr.). 4*B.* Cercus ♂ (vergr.). 4*C.* Hinterleibsende ♂ von unten (vergr.). 4*D.* 4*E.* Hinterleibsende ♀ von der Seite und von unten (vergr.).

„ 5. *Platycleis modesta.* 5. ♂ (nat. Gr.). 5*A.* 5*B.* Hinterleibsende ♂ von oben und unten (vergr.). 5*C.* Kopf, Pronotum, Deckflügel ♀ (vergr.). 5*D.* 5*E.* Hinterleibsende ♀ von der Seite und von unten (vergr.).

Tafel V.

Fig. 1. *Ephippigera limbata.* 1. ♂ von Adelsberg (nat. Gr.). 1*A.* 1*B.* ♂ von Pola (nat. Gr.). 1*C.* Kopf von vorne. 1*D.* Hinterleibsende ♂ von oben (vergr.). 1*E.* 1*F.* Hinterleibsende ♀ von der Seite (nat. Gr.) und von unten (vergr.)

„ 2. *Ephippigera sphacophila.* 2. ♂ von Buccari (nat. Gr.). 2*A.* Kopf, Pronotum, Deckflügel ♂ (nat. Gr.). 2*B.* Hinterleibsende ♂ von oben (vergr.). 2*C.* 2*D.* Hinterleibsende ♀ von der Seite (nat. Gr.) und von unten (vergr.).

Tafel VI.

Fig. 1. *Troglophilus cavicola.* 1. 1*A.* 1*B.* Hinterleibsende ♂ von oben, von der Seite und von unten. *a.* Penis (vergr.). 1*C.* 1*D.* 1*E.* Hinterleibsende ♀ von oben, von der Seite und von unten (vergr.).

„ 2. *Troglophilus neglectus.* 2. ♂ (nat. Gr.). 2*A.* 2*B.* 2*C.* Hinterleibsende ♂ von oben, von der Seite und von unten. *a.* Penis (vergr.). 2*D.* ♀ (nat. Gr.). 2*E.* Kopf von vorne (vergr.). 2*F.* 2*G.* 2*H.* Hinterleibsende ♀ von oben, von der Seite und von unten (vergr.). 2*I.* Valvula ovipositoris inferior (vergr.).

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXVIII. Band.

ERSTE ABTHEILUNG.

9.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.

XXIII. SITZUNG VOM 7. NOVEMBER 1878.

Herr Dr. Fitzinger übernimmt als Alterspräsident den Vorsitz.

Die Direction der königl. ungar. geologischen Anstalt in Budapest dankt für die dieser Anstalt bewilligten Denkschriften der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe und die k. k. Gymnasial-Direction in Jaslo für die Betheilung mit einzelnen Publicationen der kaiserlichen Akademie und dem Anzeiger dieser Classe.

Herr Prof. Dr. Karl Friesach in Graz übermittelt einen Abdruck der von ihm ausgeführten Vorausberechnung, betitelt: „Der Venusvorübergang vom 6. December 1882."

Das c. M. Herr Prof. L. Boltzmann in Graz übersendet eine Abhandlung von Herrn Klemenčič „Beitrag zur Kenntniss der innern Reibung im Eisen".

Das c. M. Herr Prof. E. Weyr übersendet eine Abhandlung des Herrn W. Jeřábek, Professor an der Landes-Oberrealschule in Teltsch: „Über den geometrischen Ort des Centrums der Collineation zwischen einer Nichtregelfläche zweiter Ordnung und einem Systeme von Kugelflächen".

Der Secretär legt eine eingesendete Abhandlung des Herrn Dr. F. Koláček, Professor am k. k. slav. Obergymnasium in Brünn: „Über die Tonhöhe einer Stimmgabel in einer incompressiblen Flüssigkeit" vor.

Herr Dr. J. Holetschek, prov. Adjunct der k. k. Sternwarte, überreicht eine Abhandlung: „Bahnbestimmung des sechsten Kometen vom Jahre 1874".

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academia real das sciencias de Lisboa: Sessão publica em 12 de Dezembro de 1875. Lisboa, 1875; 8°. — Sessão publica em 15 de Maio de 1877. Lisboa, 1877; 8°.

— Conferencias celebradas. Primeira segunda & terceira. Conferencia. Lisboa, 1877; 8°.

— Journal de Sciencias mathematicas physicas e naturaes. Tomo V. Dezembro de 1874 — Dezembro de 1876. Lisboa, 1876; 8°.

· Tratado de Vinificação para vinhos genuinos pelo Visconde de Villa-Maior. Parte I[a] & II[a]. Lisboa, 1868, 9., 12°.

— de ciencias medicas, fisicas y naturales de la Habana: Anales. Revista cientifica. Entrega 170. Tomo XV. Setiembre 15, Habana, 1878; 8°.

Académie de Médecine: Bulletin. 42[e] Année, 2[e] série, Tome VII. Nrs. 29—44. Paris, 1878; 8°.

— Impériale des Sciences de St. Pétersbourg. Tome XXV. Nr. 2. (Feuilles 7—14). 4°.

Academy of natural sciencës of Philadelphia: Journal. New Series. Vol. VIII. Part 3. Philadelphia, 1877; 4°.

Accademia, fisico medico-statistica di Milano: Atti. Anno XXXIV dalla fondazione. Milano, 1878; 8°.

Akademie der Wissenschaften, Königl. Preuss., zu Berlin: Monatsbericht. Juli u. August 1878. Berlin, 1878; 8°.

Akademija, Jugoslavenska znanosti i umjetnosti: Rad. Knjigo XLIV. U Zagrebu, 1878; 8°.

— Fauna Kornjašah trojedne kraljevine, od Dr. Josipo Krasoslava Schlossera klekovskoga. Svezak drugi. U Zagrebu, 1878; 8°.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). XVI. Jahrgang, Nr. 31. Wien, 1878; 4°.

Astronomische Nachrichten. Band 93; 18 u. 19. Nr. 2226—7. Kiel, 1878; 4°.

Bibliothèque Universelle et Revue Suisse: Archives des Sciences physiques et naturelles. N. P. Tome LXIII, Nr. 249 & 250; 15. Septembre et 15 Octobre 1878. Genève, Lausanne, Paris, 1878; 8°.

Commissão central permanente de Geographia: Annaes. Nr. 2. — Junho — 1877. Lisboa, 1878; 8⁰.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXVIII, Nrs. 16 & 17. Paris, 1878; 4⁰.

Gesellschaft, Deutsche chemische, zu Berlin: Berichte. XI. Jahrgang, Nr. 14. Berlin, 1877; 8⁰.

Gesellschaft, k. k. geographische, in Wien: Mittheilungen. Band XXI (neuer Folge XI). Nr. 8 u. 9. Wien, 1878; 4⁰.

— naturforschende in Bamberg: Elfter Bericht. II. Lieferung. Bamberg, 1877; 8⁰.

— naturforschende zu Freiburg i. B.: Berichte über die Verhandlungen. Band VII. Heft 2. Freiburg i. B., 1878; 8⁰.

— naturforschende in Basel: Verhandlungen. VI. Theil, 4. Heft. Basel, 1878; 8⁰.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXIX. Jahrgang, Nr. 43 & 44. Wien, 1878; 4⁰.

Heidelberg, Universität: Akademische Schriften aus dem Jahre 1876. 16 Stücke; 4⁰ u. 8⁰.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. III. Jahrgang, Nr. 43 & 44. Wien, 1878; 4⁰.

Instituto y Observatorio de Marina de la Ciudad de San Fernando: Almanaque náutico para 1879. Madrid, 1878; 4⁰.

Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik. VIII. Band. Jahrgang 1876. Heft 3. Berlin, 1878; 8⁰.

Mittheilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt, von Dr. A. Petermann. XXIV. Band, 1878. X. Gotha, 1878; 4⁰.

Moniteur scientifique du D^teur^ Quesneville: Journal mensuel. 22ᵉ Année. 3ᵉ Série. Tome VIII. 443ᵉ Livraison. Novembre 1878. Paris; 4⁰.

Nature. Vol. XVIII, Nrs. 469 & 470. London, 1878; 4⁰.

Osservatorio del R. collegio Carlo Alberto in Moncalieri. Vol. XIII. Num. 2. Torino, 1878; 4⁰.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Verhandlungen. Jahrgang 1878, Nr. 7, 8, 10 u. 14. Wien; 4⁰.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'Étranger". VIIIᵉ Année, 2ᵉ Série, Nrs. 17 & 18. Paris, 1878; 4⁰.

Società italiana di Antropologia, Etnol
parata: Archivio. Vol. VIII. Fascicolo
— I. R. agraria di Gorizia: Atti e Memo
Serie Nr. 6—8. Gorizia, 1878; 8°.
Società degli Spettroscopisti italiani: M
8ᵃ. Palermo, 1878. Fol.
Société botanique de France: Bulletin
Comptes rendus des séances 3. Paris,
— entomologique de Belgique: Compte-
Bruxelles, 1878; 8°.
— malacologique de Belgique: Annales.
Tome I.) Année 1876. Bruxelles; 8°.
Fin des Mémoires. Année 1874. Brux
Wiener Medizin. Wochenschrift. XXVI
& 44. Wien, 1878; 4°.

XXIV. SITZUNG VOM 14. NOVEMBER 1878.

Herr Hofrath Freiherr v. Burg übernimmt als Alterspräsident den Vorsitz.

Die Direction der k. k. Staats-Oberrealschule in Bielitz dankt für die Betheilung dieser Anstalt mit einzelnen Publicationen und dem Anzeiger der Classe.

Herr Custos Dr. Aristides Brezina überreicht einen vorläufigen Bericht über einen zu Dhulia, Hindostan, im November 1877 gefallenen Meteorstein.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Académie des Sciences et Lettres de Montpellier: Mémoires de la section de médicine. Tome V, 1er fascicule, Années 1872—1876. Montpellier, 1877; 4°.

Academy of natural sciences of Philadelphia: Proceedings. Parts I, II & III. January—December 1877; Philadelphia, 1877; 8°.

Accademia delle scienze dell' Istituto di Bologna. Rendiconto. Anno accademico 1877—78. Bologna, 1878; 8°.
— Memorie. Serie III, Tomo VIII. Bologna, 1877; 4°. — Serie III. Tomo IX. Fascicolo I. e II. Bologna, 1878; 4°.

Akademie, Kaiserlich Leopoldinisch - Carolinisch - Deutsche, der Naturforscher: Leopoldina. Heft 14, Nr. 19—20. Halle 1878; 4°.

Annales des Mines. VIIe série. Tome XIV. IVe Livraison de 1878. Paris, 1878; 8°.

Apotheker-Verein, Allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). XVI. Jahrgang, Nr. 32. Wien, 1878; 4°.

Astronomische Nachrichten. Bd. 93; 20. Nr. 2228. Kiel, 1878; 4°.

Central-Commission, k. k. statistische: Statistisches Jahrbuch für das Jahr 1876. 6. Heft. Wien, 1878; 4°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXVII, Nr. 18. Paris, 1878; 4°.

Genootschap, Bataviaasch van Kunsten en Wetenschappen: Tijdschrift voor indische Taal- Land- en Volkenkunde. Deel XXIV. Aflevernig VI. Batavia, 's Hage, 1878; 8° — Notulen van de Algemeene en Bestuurs. — Vergaderingen. Deel XV. 1877. Nr. 2, 3 en 4. Batavia, 1878; 8°.

Gesellschaft, österr., für Meteorologie in Wien: Zeitschrift. XIII. Band, Nr. 23. Wien, 1878; 4°.

— physikalische, zu Berlin: Die Fortschritte der Physik im Jahre 1873. XXIX. Jahrgang. I. & II. Abtheilung. Berlin, 1877/78; 8°.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXIX. Jahrgang, Nr. 45. Wien, 1878; 4°.

Ingenieur- u. Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. III. Jahrgang, Nr. 45. Wien, 1878; 4°.

— Zeitschrift. XXX. Jahrgang. 10. und 11. Heft. Wien, 1878; 4°.

Instituut, Koninklijk, voor de Taal-, Land- en Volkenkunde van Nederlandsch-Indië. Vierde Volgreeks. Eerste Deel. — 3e Stuk. Tweede Deel. — 1e Stuk. 's Gravenhage; 1878; 8°.

Jahreshefte, Württemberg. naturwissenschaftl. XXXIV. Jahrgang. I., II. & III. Heft. Stuttgart, 1878; 8°.

Loewy et Perrier: Détermination télégraphique de la différence de longitude entre Paris et l'observatoire du dépôt de la guerre à Alger. Paris, 1877; gr. 4°.

Militär-Comité, k. k. techn. & administrat.: Militär-Statistisches Jahrbuch für das Jahr 1875. II. Theil. Wien, 1878; 4°.

— Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens. Jahrgang 1878. 10. Heft. Wien, 1878; 8°.

Museum of comparative Zoölogy at Harvard College: Bulletin. Vol. V, Nr. 7. Ophiuridae and Astrophytidae of the „Chal-

lenger" expedition; by Theodore Lymen. Part I. Cambridge 1878; 8°.

Nature. Vol. XVIII. Nr. 457, 458, 460, 461, 462, 463, 465, 471. London, 1878; 4°.

Nuovo Cimento. III. Serie Tomo IV. Settembre 1878. Pisa; 8°.

Reichsforstverein, österr: Österr. Monatsschrift für Forstwesen. Jahrgang 1878. XXVIII. Band, August- September- October- und November-Heft. Wien, 1877; 8°.

Repertorium für Experimental-Physik, für physikalische Technik etc. von Dr. Ph. Carl. XIV. Band, 11. Heft. München, 1878; 4°.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'Étranger". VIII° Année, 2° Série, Nr. 19. Paris, 1878; 4°.

Società adriatica di Scienze naturali in Trieste: Bolletino. Vol. IV. Nr. 4. Trieste, 1878; 8°.

Société botanique de France: Bulletin. Tome XXIV. 1877. Session extraordinaire de Corse, 1877, Paris; 8°.

— des Sciences physiques et naturelles de Bordeaux: Mémoires. 2° Série, Tome II. 3° Cahier. Paris, 1878; 8°.

— Linnéenne de Bordeaux: Actes. Vol. XXXI. IV° Série: T. I. 6° et dernière Livraison. Bordeaux, 1877; 8°. — Vol. XXXII. IV. Série: Tome II. Livraisons 1 & 2. Bordeaux, 1878; 8°.

— géologique de Belgique: Annales. Tome IV. 1877; Berlin, Liége. Paris, 1877; 4°.

— d'Agriculture, histoire naturelle et arts utiles de Lyon: Annales. IV° Série. Tome IX. 1876. Lyon, Paris 1877; 8°.

— Linnéenne de Lyon: Annales. Année 1876. N. S. Tome XXIII. Lyon, Paris, 1877; 8°.

Society, the American philosophical at Philadelphia: List of surviving members. Philadelphia, 1878; 8°. — Proceedings. Vol. XVII. Nr. 100. Philadelphia, 1877; 8°.

— the Royal of Edinburgh: Proceedings. Vol. VIII. Nr. 91. 8°.

— the zoological of London for the year 1878: Proceedings. Part I. & II. January till April. London. 8°. — Transactions. Vol. X. Parts 6—9. London, 1878; 4°.

Society the Boston of natural history: Proceedings Vol. XIX. Part I. October 1876 — March, 1877. Part II. March — May 1877. Boston, 1877; 8°.

— Memoires. Vol. II. Part. IV. Number VI. Appendix, Index and Title-Page. Boston, 1878; 4°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXVIII. Jahrgang, Nr. 45. Wien, 1878; 4°.

Zürich, Universität: Akademische Schriften von 1876—1878. 35 Stücke 4° und 8°.

Die Clintonitgruppe.

Von dem w. M. G. Tschermak und L. Sipöcz.

(Mit 1 Tafel.)

An die beiden Mineralgruppen, welche als Glimmer und als Chlorite bezeichnet werden, reihen sich mehrere Minerale an, die sowohl in ihrem Krystallbau mit jenen verwandt sind als auch in chemischer Hinsicht mit beiden in Beziehung stehen. Zu diesen gehören nebst anderen auch jene glimmerähnlichen Minerale, welche unter den Namen Seybertit, Clintonit, Brandisit, Xanthophyllit bekannt sind, ebenso jene, die als Chloritoid, Sismondin, Masonit beschrieben wurden. Auch der Sapphirin steht denselben ziemlich nahe.

Diese Minerale, welche hier als Clintonitgruppe oder Sprödglimmer zusammengefasst werden, sind bezüglich ihrer Form und ihrer physikalischen Eigenschaften bisher noch wenig untersucht, ihre Beziehungen zu den verwandten Mineralen sind wenig bekannt und die vorhandenen Analysen entsprechen nicht alle den heutigen Anforderungen. Diese Umstände veranlassten uns, eine Reihe von Beobachtungen auszuführen, indem der eine von uns den krystallographischen und physikalischen, der andere den chemischen Theil der Arbeit übernahm. Die Herren F. Becke und M. Schuster haben sich bei den ersteren Beobachtungen eifrig betheiligt.

Xanthophyllit.

Während früher nur kleine Individuen dieses Minerals bekannt waren, welche nur selten einige Krystallflächen erkennen liessen, sind vor wenigen Jahren bei Achmatowsk schöne grosse Krystalle gefunden worden, deren Form v. Kokscharow beschrieben hat [1]. Derselbe gab diesem neuen Vorkommen den

[1] Zeitschr. für Krystallographie II. p. 51.

Namen Waluewit; es zeigt sich aber in keiner Beziehung ein wesentlicher Unterschied gegenüber dem bekannten Mineral von Schischimsk, denn der Umstand, dass in letzterem der Winkel der optischen Axen 0° bis 20°, in dem anderen aber 17° bis 32° beträgt, dürfte nach den am Glimmer gemachten Erfahrungen noch nicht für eine Trennung beider Minerale hinreichen.

Die Form jener schönen Krystalle entspricht im Allgemeinen der Form des Biotites, jedoch zeigen sich daran weder dieselben Flächen, noch ist der Aufbau der Zwillinge der gleiche. Ausser der herrschenden Endfläche *c* treten noch drei Flächen auf, die gegen *c* ungefähr gleich geneigt sind und mit *c* drei Verticalzonen bilden, welche um je 120° von einander abstehen, also die Erscheinung wiederholen, welche an dem Meroxen vom Vesuv beobachtet wird und welche vor Zeiten die Ansicht hervorrief, dass diesem Glimmer ein rhomboëdrisches Krystallsystem zukomme. Jene drei Flächen zerfallen auch hier in zwei gleiche, die mit *d* bezeichnet werden sollen und in eine davon verschiedene *x*.

Die Formen sind also monosymmetrisch und jene Flächen, sowie zwei andere, die untergeordnet auftreten, erhalten bei Annahme derselben Grundform, welche für die Biotite adoptirt wurde,[1] folgende Bezeichnung:

$$c = 001, \quad x = \bar{1}02, \quad d = 134, \quad v = 029, \quad w = \bar{1}19.$$

Die Krystalle sind trotz der öfters einfach scheinenden Form immer vielfach zusammengesetzt, auch diejenigen, welche wie eine Combination von Rhomboëder und Endfläche aussehen. (Kokscharow, Fig. 1.) Jedes Blättchen, welches von einem der Krystalle abgespalten wurde, bestand aus mehreren Individuen, gewöhnlich aus dreien, wie dies die Figuren 1 und 2 angeben, welche die oberste Schichte zweier Krystalle darstellen. Die drei Individuen haben *c* gemeinsam und weichen in ihrer Stellung um je 120° von einander ab. Die aufeinanderfolgenden Blättchen zeigen immer wieder andere Abgrenzungen der einzelnen Individuen, daher zeigt eine dickere Platte oder ein einfach aussehender Krystall an keiner Stelle eine einfache optische

---

[1] Diese Berichte, Bd. LXXVI, I. Abth., pag. 97 Juli 1877.

Figur, sondern überall ein buntes Gewirre oder doch eine Combination zweier Bilder. Die äusserlich einfach aussehenden Sammelindividuen verbinden sich aber auch zwillingsartig in der Weise wie dies bei dem Glimmer häufig der Fall ist, indem zwei Krystalle, deren Stellung um 120° verschieden ist, sich mit parallelen *c*-Flächen übereinanderlagern. Ein Beispiel gibt Fig. 3.

Die Flächen *c* sind glatt und glänzend, die übrigen aber sind runzelig, so dass keine genauen Messungen möglich sind. Es ergaben sich die Winkel

			für Meroxen berechnet
$c:x$ =	$001:\bar{1}02$ =	70° 35′	70° 34′
$c:w$ =	$:\bar{1}19$ =	36 50	36 2
$c:v$ =	$:029$ =	37 0	36 3
$c:d$ =	$:134$ =	70 45	70 35.

Kokscharow hat für *cw* und *cv* andere Werthe erhalten. Der Vergleich mit den Winkeln des Meroxens zeigt die Isomorphie der beiden Minerale, doch sind, wie gesagt, die Flächen des Xanthophyllits an dem Glimmer meistens nicht beobachtet.

Der Xanthophyllit gibt Schlag- und Druckfiguren so gut wie die Glimmer. Es ist aber sehr auffallend, dass die Schlaglinien nicht dieselbe Lage haben, wie bei den letzteren Mineralen. Durch Eintreiben einer scharfen Spitze bildet sich ein System von Sprüngen, welche den Kanten *cx*, *cd* und *cd′* parallel sind. Man kann also sagen: die Schlagfigur des Xanthophyllits hat dieselbe Lage wie die Druckfigur des Glimmers. Diese Beziehung reicht aber noch weiter. Beim Durchbohren der Xanthophyllitblättchen entsteht ausser der Schlagfigur, also ausser dem Hauptstern noch ein System von Sprüngen, deren Linien die Winkel der Schlaglinien halbiren. Durch Druck erhält man die letzteren Sprünge vorwiegend. Demnach haben die Linien der Druckfigur dieselbe Lage wie jene der Schlagfigur des Glimmers.

Die an den Krystallen und an den übrigen Individuen beobachteten natürlichen Sprünge und Trennungsflächen liegen sowohl jenen Gleitflächen parallel, welche die Schlagfigur zusammensetzen, als auch jenen, welche die Druckfigur bilden.

Durch Ätzen mit Schwefelsäure entstehen auf der vollkommenen Spaltfläche stellenweis Vertiefungen von der Form drei-

seitiger Pyramiden. Die Seiten der Ätzfigur liegen parallel den Kanten *cx*, *cd* und *cd'*, sie bilden also ein gleichseitiges Dreieck, das mit einer Spitze gegen *x* gewendet ist.

Die Ebene der optischen Axen ist parallel der Symmetrieebene, der Axenwinkel variirt in den verschiedenen Blättchen. Derselbe wurde zu 17 bis 32° bestimmt. Die Doppelbrechung ist negativ. Die Dispersion $\rho < \upsilon$.

Es darf noch bemerkt werden, dass die Blättchen dieses Xanthophyllits, von den groben Zwillingsbildungen abgesehen, im parallelen polarisirten Lichte eine sehr feine Textur erkennen lassen, welche sich dadurch bemerkbar macht, dass parallel der Symmetrieebene ungemein feine Streifen sichtbar werden, welche mit der Umgebung nicht gleichzeitig Auslöschung geben, sondern hierin eine Abweichung von ungefähr 1° und auch mehr erkennen lassen. Dies würde auf eine Zusammenfügung aus asymmetrischen Individuen hindeuten. Die genannte Textur war übrigens die Ursache, dass eine genauere Bestimmung des scheinbaren Winkels, welchen die erste Mittellinie mit der Normalen auf *c* einschliesst, unterbleiben musste, obgleich einige der vorliegenden Platten vollkommen eben waren. Bücking hat eine beiläufige Bestimmung jener Abweichung versucht.[1]

Brandisit.

Ausser dem bekannten Vorkommen von lauchgrünen Krystallen vom Monzoni wurde auch ein zweites Vorkommen untersucht, welches eine reiche Serie schwarzgrüner Krystalle darstellt und als dessen Fundort Chamouny angegeben wird. Alle Brandisitkrystalle, die geprüft wurden, zeigen an den Seiten einspringende Winkel und dies oft in vielfacher Wiederholung, so dass man darauf gefasst ist, bei der optischen Untersuchung einen verwickelten Bau der Krystalle zu finden. In der That zeigt sich auch hier jene zweifache Bildung der Zwillinge wie am Xanthophyllit, indem in demselben Spaltblättchen die Individuen in zwei oder drei Stellungen nebeneinander liegen und indem überdies eine Überlagerung von grösseren Sammelindividuen nach demselben Zwillingsgesetze stattfindet. Weil aber

---

[1] Zeitschr. f. Krystallographie, II. p. 54.

schon die einzelnen Blättchen zusammengesetzt sind und auch die übereinanderlagernden Schichten ihre Stellungen ungemein häufig wechseln, so ist eine Orientirung der beobachteten Flächen ungemein schwierig, so dass eine Verwechslung der Zonen, sowie eine Verwechslung der Flächen in den oberen mit jenen in den unteren Octanten schwer zu vermeiden ist, umsomehr als der Flächenreichthum sehr gross, die Flächen aber meist sehr schmal sind.

Mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit lassen sich die folgenden Flächen in der angegebenen Weise orientiren. Zu den gemessenen Winkeln sind wiederum diejenigen gesetzt, welche sich für den Meroxen berechnen.

		Brandisit	Meroxen
co =	001 : 112	73° *ca*	73° 2′
cp =	$\bar{3}37$	70 8	70 23
cn =	$\bar{6}67$	80 4	79 51
cl =	$\bar{2}21$	85 42	85 38
cu =	012	58 30	58 37
cy =	052	83 9	83 3
cg =	091	88 *ca*	88 4
cb =	010	90 *ca*	90 0

Die Flächen sind, mit Ausnahme von *c*, sämmtlich andere als bei Xanthophyllit, aber auch hier ist die Verwandtschaft der Form mit jener des Glimmers sehr deutlich ausgesprochen. Einfache Krystalle werden gar nicht beobachtet. Die Figur 4 stellt daher nur ein Ideal dar, an welchem die häufigsten Flächen auftreten, Fig. 5 hingegen einen gleichfalls idealisirten Zwilling der einfachsten Art, endlich Fig. 6 eine Form, die sich mehr der Natur nähert und eine beiläufige Vorstellung von einem Krystall gibt, der vergleichsweise noch immer sehr einfach zu nennen ist.

Der einspringende Winkel zwischen dem *p* des einen und dem *u* des andern Individuums, welche übereinander liegen, wurde zu 51° 30′ bestimmt, während sich aus den einzelnen am Brandisit gefundenen Winkeln der Betrag von 51° 22′ ergibt und für Meroxen der gleiche Winkel sich zu 51° 0′ berechnet.

Unter den Krystallen vom Monzoni wurden manche gefunden, die aus wenigen Individuen zwillingsartig zusammengesetzt sind,

wogegen die von Chamouny stets ungemein zusammengesetzt erscheinen.

Die Schlagfigur ist ebenso orientirt wie beim Xanthophyllit, indem die entstehenden Sprünge senkrecht gegen die Seiten der Blättchen liegen. Die Druckfigur hinwiederum besteht aus Sprüngen, welche den Seiten der Blättchen parallel sind.

Die Ebene der optischen Axen ist die Symmetrieebene. Die Abweichung der ersten Mittellinie von der Normalen auf *c* konnte wegen Ungunst des Materials nicht bestimmt werden.[1] Eine Dispersion der optischen Axen wurde nicht beobachtet. Der Winkel der optischen Axen variirte zwischen 18° und 35°.

Als eine bemerkenswerthe Thatsache mag noch angeführt werden, dass mit dem derben, schön lauchgrünen Brandisit vom Monzoni, welcher mit Fassait und Calcit gemengt ist, auch Leuchtenbergit in weissen, talkähnlichen Partikeln vorkommt. Dieses Mineral dürfte mehr verbreitet sein, als bisher angenommen wurde, denn bei der grossen Ähnlichkeit mit Talk mag es oft für letzteren gehalten worden sein. Die positive Doppelbrechung lässt aber den Leuchtenbergit leicht erkennen.

Seybertit.

Das rothbraune, blätterige Mineral von Amity und Warwick, welches gewöhnlich als Clintonit bezeichnet wird, muss nach Dana Seybertit genannt werden, weil dieser Name die Priorität für sich hat. Krystalle sind sehr selten, meistens findet man blos flache Körner mit geringen Andeutungen der Randflächen, im Kalk eingeschlossen. An den vorliegenden Stufen ist ausser dem rothbraunen Seybertit auch zuweilen ein blassgelbes Mineral vorhanden, welches mit dem Xanthophyllit übereinstimmt; ferner ist ausser den bekannten Begleitern wie Diopsid, Chondrodit, Graphit, auch Leuchtenbergit in weissen, blätterigen Partikeln vorhanden, welcher früher wohl für Talk gehalten wurde.

---

[1] In den Zwillingen, welche die einzelnen Individuen neben einander gelagert zeigen, sind die Auslöschungen in dem einen und im zweiten Individuum je 30° von der Verwachsungslinie abweichend und bilden mit einander den Winkel von 60°. Daraus und aus der angegebenen Orientirung folgt, dass die Zonen *c* : 010 und *c* : 110 um 60° von einander abweichen.

Die Formen des Seybertits sind monosymmetrisch. Die Krystalle erscheinen als längliche dicke, sechsseitige Tafeln mit herrschender *c*-Fläche und runzeligen Seitenflächen. Die Zahl der Flächen ist ziemlich gross, doch sind die Kanten immer so stark abgerundet und die Flächen eben so schmal, dass nur einige derselben bestimmbar erscheinen. Von diesen wurden folgende wiederholt beobachtet: $c = 001$, $l = \bar{2}21$, $p = \bar{3}37$, $q = \bar{1}14$, $y = 052$, $\pi = 056$, $i = 027$. Davon kommen *c, l, p, y* auch am Brandisit vor. Die erhaltenen Winkel sind wieder mit den für Meroxen berechneten, zusammengestellt:

		Seybertit	Meroxen
cq =	001 : $\bar{1}14$ =	59° —	58° 36′
cp =	$\bar{3}37$ =	70 8′	70 23
cl =	$\bar{2}21$ =	85 20	85 38
ci =	001 : 027 =	43 —	43 7
cπ =	056 =	70 2	69 54
cy =	052 =	83 —	83 3

Die vorliegenden Krystalle sind theils einfach, wie in Fig. 7, theils erscheinen sie als Überlagerungszwillinge wie beim Brandisit.

Die Schlagfigur zeigt dieselbe Orientirung wie bei den vorigen Mineralen, ebenso die Druckfigur. Die natürlichen Sprünge verlaufen beiden Arten von Trennungen parallel, so dass die abgelösten tafelförmigen Bruchstücke oft rechteckige Umrisse darbieten. Die Sprödigkeit ist grösser als bei den vorigen beiden Arten.

Die Ebene der optischen Axen ist senkrecht zur Symmetrieebene, somit ist die Orientirung derselben verschieden von der im Brandisit und Xanthophyllit. Eine Dispersion der optischen Axen war nicht zu beobachten. Die erste Mittellinie ist negativ. Der Winkel der Axen wurde zwischen 3° und 13° gefunden.

Aus den angeführten Beobachtungen folgt die Isomorphie von Brandisit und Seybertit. Mit diesen ist wohl auch der Xanthophyllit isomorph. Seine Ausbildungsweise hindert nur, dies direct zu erkennen.

Chemische Zusammensetzung der drei Minerale.

Der Seybertit von Amity und der Tiroler Brandisit wurden von neuem analysirt und es wurden die Bestimmungen wie die später folgenden im Laboratorium des Herrn Prof. E. Ludwig nach den Methoden ausgeführt, welche in der Abhandlung über die Glimmergruppe besprochen sind.[1] Die Angabe der Quantitäten folgt am Schlusse der vorliegenden Arbeit. Es ist hier besonders zu bemerken, dass in dem Seybertit trotz der sorgfältigsten Prüfung keine Zirkonerde gefunden wurde. Die Angabe von Brush kann in der That nur darauf beruhen, dass in dem untersuchten Seybertit ein fremdes Mineral eingeschlossen war. Wichtig ist der Fluorgehalt, welcher zum erstenmal im Seybertit constatirt wurde. Somit bildet der Seybertit eine Parallele zum Phlogopit, welcher auch fluorhaltig ist und es erscheint bemerkenswerth, dass die rothbraune Farbe, welche beim Phlogopit oft beobachtet wird, auch beim Seybertit characteristisch zu nennen ist. Dieses Mineral lässt sich durch concentrirte Salzsäure leicht und vollkommen zersetzen, während der Brandisit nur schwer zersetzt wird. Bisher war nur eine einzige Analyse von Kobell bekannt. Diese bezieht sich jedoch nicht auf den frischen Brandisit, sondern auf ein Zersetzungsproduct, welches Disterrit genannt wurde, Der Brandisit ist fluorfrei. Beide Minerale sind im reinen Zustande frei von Alkalien. Die Analysen gaben:

	Seybertit	Brandisit
Kieselsäure	19·19	18·75
Thonerde	39·73	39·10
Eisenoxyd	0·61	3·24
Eisenoxydul	1·88	1·62
Magnesia	21·09	20·46
Kalkerde	13·11	12·14
Wasser	4·85	5·35
Fluor	1·26	—
	101·72	100·66
Volumgewicht	3·102	3·090

[1] Diese Berichte, Bd. LXXVIII, I. Abth., Juni 1878.

Die beiden Minerale unterscheiden sich wenig in ihrer Zusammensetzung, jedoch sind die Verhältnisse der einzelnen Bestandtheile nicht ganz gleich, wie sich aus den folgenden Verbindungszahlen[1] ergibt.

	SiO_2	Al_2O_3	MgO	CaO	H_2O
Seybertit	3·20	3·89	5·53	2·34	2·69
Brandisit	3·13	4·00	5·34	2·17	2·97

Eine einfache Formel lässt sich aus diesen Zahlen nicht ableiten, wodurch die Vermuthung begründet wird, dass eine isomorphe Mischung von mindestens zwei verschiedenen Verbindungen vorliege.

Diese Vermuthung wird dadurch bestätigt, dass die Zusammensetzung des Xanthophyllits ebenfalls von jener der beiden anderen Minerale um etwas abweicht.

Die Analysen von Meitzendorf und Knop an dem Mineral von Schischimsk und jene von Nikolajew an dem neuen Vorkommen von Achmatowsk sind:

	M.	K.	N.
Kieselsäure	16·30	16·38	16·90
Thonerde	43·95	43·60	43·55
Eisenoxyd	2·81	2·50	2·31
Eisenoxydul	—	—	0·33
Magnesia	19·31	20·70	17·47
Kalkerde	13·26	11·50	13·00
Wasser	4·33	2·61	5·07
Natron	0·61	—	—
	100·57	97·29	98·63

Von diesen Analysen können blos die erste und die dritte in Betracht kommen. Sie zeigen einen geringeren Gehalt an Kieselsäure, einen grösseren an Thonerde als die Analysen für Seybertit und Brandisit, aber fast denselben Kalkgehalt. Daraus ist zu schliessen, dass von den beiden isomorphen Verbindungen, deren Mischung in diesen Mineralen vorliegt, die eine thonerde-

[1] Wie bei den Glimmern werden auch hier statt Eisenoxyd die entsprechenden Mengen von Thonerde und statt Eisenoxydul die entsprechenden Mengen Magnesia angesetzt.

reicher, die andere thonerdeärmer sei, oder dass ein Alumiat und ein Silicat vorhanden seien, dass aber jedenfalls in jeder der beiden Verbindungen die Kalkerde in ungefähr gleicher Menge enthalten sei. Da nur einige Mischungen vorliegen und kein Mineral analysirt ist, in welchem die eine der beiden Verbindungen für sich vorhanden wäre, lässt sich nicht mit voller Sicherheit auf die Zusammensetzung der einzelnen Componenten schliessen, aber die Ähnlichkeit der Minerale mit den Magnesiaglimmern gibt einen Anhaltspunkt bei der Wahl der Formeln für die einzelnen in Mischung auftretenden Verbindungen. Da nämlich alle drei Minerale ein Verhältniss der Metallatome zu den Sauerstoffatomen zeigen, welches durch 5 : 6 ausgedrückt wird, so hätte man in dem Falle, als ein einfaches Magnesiasilicat als der eine Bestandtheil angenommen wird, die Wahl zwischen den beiden Formeln $2SiO_2 . MgO . H_2O$ und $3SiO_2 . 5MgO . H_2O$. Da jedoch das zweite jenem Silicat entspricht, welches in der Glimmergruppe anzunehmen ist und welches vergleichsweise $3SiO_2$ $6MgO$ zu schreiben wäre, so wird man unter den zwei vorgenannten Formeln die letztere wählen. Bezüglich der zweiten Verbindung wird die Rechnung am einfachsten, wenn ein Alumiat angenommen wird. Demselben muss der Gleichartigkeit mit dem vorgenannten Silicat wegen die Formel

$$3Al_2O_3 . 2RO . H_2O$$

gegeben werden, welche gleichfalls grosse Einfachheit zeigt. Wenn man schliesslich dem bemerkten Umstande Rechnung trägt, dass in beiden Verbindungen die gleiche Menge Calcium angenommen werden muss, so hat man mit Rücksicht auf die vorigen Analysen für die beiden Verbindungen die Formeln

$$3SiO_2 . 4MgO . CaO . H_2O \quad \text{oder} \quad Si_3Mg_4CaH_2O_{12}$$
$$3Al_2O_3 . MgO . CaO . H_2O \quad „ \quad Al_6MgCaH_2O_{12}.$$

Um nun zu zeigen, dass die Rechnung, welche von der Existenz dieser beiden Verbindungen ausgeht und variable Mischungen derselben annimmt, den Thatsachen entspreche, sollen zuerst die Analysen des Seybertit und Brandisit reducirt werden, indem darin statt des Eisenoxyd die entsprechende Menge von Thonerde und statt des Eisenoxyduls die äquivalente Menge von Magnesia eingesetzt, schliesslich die Analyse auf 100 berechnet

wird. Diesen reducirten Analysen werden sodann die berechneten Zahlen beigesetzt, welche darauf basiren, dass im Seybertit das Verhältniss, in welchem die beiden Verbindungen gemischt sind zu 4 : 5 und für Brandisit zu 3 : 4 angesetzt wird. Auf das Fluor im Seybertit ist vorläufig keine Rücksicht genommen.

	Seybertit	berechnet	Brandisit	berechnet
Kieselsäure ..	19·19	19·09	19·17	18·40
Thonerde....	40·11	40·97	42·12	42·13
Magnesia ...	22·13	22·28	20·82	21·81
Kalkerde ...	13·11	13·36	12·42	13·36
Wasser	4·85	4·30	5·47	4·30
Fluor.......	1·26	—	—	—
	100·65	100	100	100

Die Analysen des Xanthophyllits eignen sich nicht vollständig zu einer genauen Berechnung, da in der ersten die Trennung der Oxyde des Eisens mangelt und die dritte einen erheblichen Verlust gibt. Daher sollen die Analysen ohne alle Reduction mit der Rechnung verglichen werden, welche als Verhältniss der beiden Verbindungen 5 : 8 annimmt.

Xanthophyllit	M	N	berechnet
Kieselsäure . . .	16·30	16·90	16·50
Thonerde	43·95	43·55	45·32
Eisenoxyd . . .	2·81	2·31	—
Eisenoxydul . . .	—	0·33	—
Magnesia	19·31	17·47	20·54
Kalkerde	13·26	13·00	13·35
Wasser	4·33	5·07	4·29
Natron	0·61	—	—
	100·57	98·63	100

Die Übereinstimmung ist eine befriedigende. Die Erscheinung, dass in den besseren Analysen die Menge des gefundenen Wassers grösser ist als die berechnete, ist schon von der Glimmergruppe her bekannt.

Margarit.

Dieses Mineral wird gewöhnlich den eigentlichen Glimmern beigezählt, es hat aber viele Ähnlichkeit mit den vorbeschriebenen Sprödglimmern. Ein Vergleich der Krystallform und der chemischen Zusammensetzung wird dies erkennen lassen.

Wenn die Formen, welche sowohl an dem Margarit als an dem Seybertit und Brandisit beobachtet wurden, sammt den Winkeln gegen *c* aufgezählt werden, so ergibt sich folgendes:

		Margarit	Brandisit	Seybertit
bc =	010 : 001 =	90° 0′	90°	—
oc =	112 : 001 =	72 21..73°	73°	—
cq =	001 : $\bar{1}$14 =	58 22′	—	59°
cp =	001 : $\bar{3}$37 =	69 . . . 70°	70° 8′	70°8′

In der optischen Orientirung stimmt der Margarit mit dem Seybertit insofern überein, als die Ebene der optischen Axen in beiden gegen die Symmetrieebene normal ist, jedoch hat der Margarit einen viel grösseren Axenwinkel und eine stärkere Abweichung der ersten Mittellinie von der Normalen auf *c*.

In chemischer Beziehung mag zuerst daran erinnert werden, dass nach den letzten Untersuchungen der Glimmer in den Magnesiaglimmern zwei Silicate anzunehmen sind, welchen die Formeln

$$Si_6Al_6H_6O_{24} \text{ und } Si_6Mg_{12}O_{24}$$

zugeschrieben werden. Die Analysen des Margarits führen auf ein Verhältniss, welches durch die Formel

$$Si_6Al_{12}Ca_3H_6O_{36}$$

ausgedrückt wird. Diese kann so gegliedert werden, dass sie eine Molekelverbindung eines Silicates und eines Alumiates darstellt:

$$\left.\begin{matrix} Si_6Al_6H_6O_{24} \\ Al_6Ca_3O_{12} \end{matrix}\right\}$$

Das Silicat ist dasselbe wie jenes erste in dem Glimmer. Wird nun dem entsprechend für die Magnesiaglimmer, für den Margarit und für die Gattung Seybertit die chemische Zusammen-

setzung in der Weise angeschrieben, dass die Verbindungen, welche in diesen Mineralen angenommen werden dürfen, genannt werden, so hat man für:

Glimmer	Margarit	Seybertit
$Si_6Al_6H_6O_{24}$	$Si_6Al_6H_6O_{24}$	$Si_6Mg_8Ca_2H_4O_{24}$
$Si_6Mg_{12}O_{24}$	$Al_6Ca_3O_{12}$	$Al_6MgCaH_2O_{12}$

Der Margarit steht somit zwischen dem Glimmer und Seybertit, indem er das Silicat mit dem ersten gemein hat und ein entsprechendes Alumiat enthält, wie der Seybertit. Letzterer ist wiederum dem Glimmer verwandt durch die Ähnlichkeit der Silicate $Si_6Mg_{12}O_{24}$ und $Si_6Mg_8Ca_2H_4O_{24}$ beide vom Typus des Olivins.

Chloritspath.

Der Chloritspath und die zugehörigen Minerale nähern sich in ihren physikalischen Eigenschaften und in der chemischen Constitution der Clintonitgruppe. Ihre Untersuchung wird sehr erschwert durch die Seltenheit der Krystalle, durch die vielfache Zusammensetzung der letzteren aus zwillingsartig verbundenen Blättchen, sowie durch die Undurchsichtigkeit vieler Arten, welche die optische Untersuchung und die Auswahl reinen Materiales behindert.

An dem schwarzen Chloritspath von Pregratten in Tirol wurden Krystalle beobachtet, welche langgestreckte sechsseitige Tafeln darstellen. Dieselben sind aus einer Folge von dünnen Blättern aufgebaut, welche zwillingsartig verwachsen und gegen einander um 120° verwendet erscheinen. Dieser Umstand bringt es mit sich, dass bei diesen Krystallen ebenso leicht wie bei jenen des Brandisits die Verticalzonen mit einander verwechselt werden, denn äusserlich sieht der Krystall einfach aus, die Randflächen sind aber fein gerieft. Bei der Einstellung der Fläche am Goniometer ist man aber niemals sicher, ob dieselbe blos einem Individuum oder mehreren aufeinander folgenden angehört, denn jede dieser Flächen kann sowohl in der Zone 001 : 110 als auch in der Zone 001 : 0$\bar{1}$0 auftreten, weil diese beiden Zonen wie bei den Glimmern um genau 60° von einander abweichen.

Die beobachteten Flächen sind ziemlich zahlreich. Die wiederholt beobachteten sind sechs und ihre Neigungen zu der dominirenden Fläche sind folgende:

			Berechnet
mc	$= 332:001$	$= 83° 25'$	$83° 14$
ck	$= 001:$	$= 40$ ca	—
cn	$= 001:\bar{1}11$	$= 80\ \ 6'$	$79° 51$
ce	$= 001:011$	$= 71$	$70\ \ 26$
cj	$= 001:061$	$= 86\ \ 30'$	$86\ \ 37'$

Die berechneten Zahlen beziehen sich auf Meroxen, jedoch würden die aufgezählten Flächen, wenn sie am Biotit aufträten, folgende Bezeichnung erhalten:

$$m = 997$$
$$n = \bar{6}67$$
$$e = 067$$
$$j = 0, 36, 7$$

Daraus erkennt man, dass zwar keine eigentliche Isomorphie mit Biotit existirt, wohl aber eine entferntere Beziehung der Formen beider Minerale, die allerdings auch schon öfters, aber unzweckmässigerweise Isomorphie genannt worden ist. Die Verwandtschaft mit der Clintonitreihe ist nicht sehr gross. Beide haben jedoch *n* gemeinsam. Die Zwillingsbildung erfolgt durch Überlagerung der Individuen. Einfache Krystalle wurden niemals beobachtet. Fig. 8 gibt eine Vorstellung von einem Zwillingskrystall der einfachsten Art.

Die Spaltbarkeit parallel *c* ist bei weitem nicht mehr so vollkommen wie beim Glimmer, sie erscheint nur wegen der Zusammenfügung der Zwillingsblättchen parallel dieser Fläche viel vollkommener als sie eigentlich ist. Eine unvollkommene Spaltbarkeit wurde parallel *m*, eine andere auch parallel *e* beobachtet. Die natürlichen Sprünge verlaufen häufig parallel *m* und auch parallel einer Fläche, welche $b = 010$ zu sein scheint.

Die Härte ist etwas über 6·5. Das Gleiche gilt für den Sismondin, Masonit und Ottrelit. Die früheren Angaben 5 bis 6 sind also unrichtig.

Das optische Verhalten führt zu dem Schlusse, dass die Ebene der optischen Axen parallel der Symmetriebene liege.

Durch *c* gesehen, wird im polarisirten Lichte nur die Andeutung einer Axe wahrgenommen, welche aber ziemlich weit ausser dem Gesichtsfelde liegt. Die Doppelbrechung wurde in dieser Richtung positiv gefunden. Es ist demnach zu schliessen, dass c von der Normalen auf *c* stark abweicht. Der Sinn der Abweichung konnte nicht bestimmt werden. Es gelang eine Platte ungefähr parallel zu *b* zu erhalten. Sie gab die Abweichung der einen Auslöschung von der Normale auf *c* zu 12°.

Ein Zwillingskrystall, welcher an zwei Stellen die beiden einzelnen Individuen ohne Überdeckung zeigte, ergab bei der stauroskopischen Beobachtung, dass in jedem der beiden Individuen der Winkel, welchen die eine Auslöschung mit der Kante *cm* bildet, genau 30° sei und dass demnach jene Auslöschungen im oberen und im unteren Individuum mit einander genau 60° einschliessen. Durch diese Beobachtung ist gezeigt, dass der Chloritoid sich in dieser Beziehung wie der Glimmer und die vorigen Minerale verhalte und man darf daher auf ein monoklines Krystallsystem schliessen, welches wie beim Glimmer die Eigenthümlichkeit zeigt, dass die Zonen 001 : 010 und 001 : 110 genau 60° von einander abstehen. Es schien beim Anfange der Beobachtung, als ob für den Chloritoid ein asymmetrisches System anzunehmen sei und die früheren Mittheilungen über den Sismondin schienen damit zu harmoniren, aber die letztgenannte Messung, welche mit aller Sicherheit ausgeführt werden konnte, weil die einzelnen Individuen des Chloritoids sehr vollkommene Auslöschungen geben, machte das monosymmetrische System im höchsten Grade wahrscheinlich. Es zeigt sich übrigens auch hier die beim Xanthophyllit berührte Erscheinung, dass zuweilen parallel der Symmetrieebene höchst feine Linien sichtbar werden, deren Auslöschung um ein weniges von der Umgebung abweicht.

Der Pleochroismus des Chloritoides ist ein ausserordentlicher. Bei der Prüfung desselben ist darauf zu achten, dass man ein Blättchen verwendet, welches aus einem einzigen Individuum besteht. Diese sind an dem vorliegenden Mineral nicht leicht zu erhalten, sie sind immer sehr dünne Blättchen. Solche erscheinen im durchfallenden Lichte blau. Das Dichroskop löst diesen Ton in zwei stark verschiedene Farben auf, wovon die

eine als entenblau bis pflaumenblau, die andere olivengrün zu bezeichnen ist. Parallel zu *c* wird das Licht mit grüner Farbe durchgelassen. Nach den Schwingungsrichtungen orientirt, ergibt sich $\mathfrak{a}$ pflaumenblau, $\mathfrak{b}$ olivengrün, $\mathfrak{c}$ ölgrün. Die Überschiebungszwillinge zeigen, auch wenn sie dünne Blättchen darstellen, wenig vom Dichroismus. Solche Blättchen erscheinen im durchfallenden Lichte grün. Bekannt ist, dass dickere Schichten des Minerals, welche in der Richtung senkrecht zu *c* schon schwarz erscheinen, parallel *c* noch durchsichtig und grün sind.

Die Sprödigkeit des Minerals hinderte zugleich mit der dünnblätterigen Zusammensetzung die Anfertigung von Platten für weitere optische Bestimmungen.

Die erneute chemische Untersuchung schien desshalb wünschenswerth, weil die Trennung der Oxyde des Eisens erst durch die neueren Methoden richtig ausführbar ist. Die Analyse ergab trotz dreimaliger sorgfältiger Ausführung einen Überschuss. Die Zahlen sind

Kieselsäure	24·90
Thonerde	40·99
Eisenoxyd	0·55
Eisenoxydul	24·28
Magnesia	3·33
Wasser	7·82
	101·87

Volumgewicht . 3·538

Die Zahlen führen auf die sehr einfache Formel

$$Si\,Al_2\,Fe\,H_2\,O_7.$$

Die reducirte Analyse gibt im Vergleiche zu den berechneten Zahlen:

Kieselsäure . . .	24·31	23·72
Thonerde . . .	40·37	40·71
Eisenoxydul . . .	29·56	28·46
Wasser	7·63	7·11
	101·87	100

Ottrelit, Masonit.

An dem Ottrelit von Newport in Rhode Island konnte die Krystallform soweit bestimmt werden, dass der Winkel *cn* gemessen wurde. An der einfachen Form Fig. 9, wurde bestimmt:

$$cn = 79° 50' \qquad cn' = 79° 55'.$$

Der Unterschied ist nicht grösser als der mögliche Fehler der Messung. Das Resultat stimmt mit dem entsprechenden Winkel am Chloritoid, indem für Chloritoid $cn = 80° 6'$ (berechnet 79° 51). Ausserdem wurde auch die Fläche *j* beobachtet.

Eine Zwillingsbildung wurde auch hier wahrgenommen. Sie scheint mit der des Chloritoides übereinzustimmen. Es kommen aber oft auch einfache Krystalle vor. Einschlüsse des umgebenden Biotits sind ungemein häufig. Die Spaltbarkeit entspricht der am Chloritoid beobachteten. Die optischen Erscheinungen sind dieselben wie beim Chloritoid. Die Ebene der optischen Axen ist parallel der Symmetrieebene. Durch *c* nimmt man die Andeutung eines Axenbildes wahr, welche auf eine ausserhalb des Gesichtsfeldes liegende Axe schliessen lässt. Eine Platte die ungefähr parallel *b* geschliffen war ergab für die Abweichung einer Auslöschung von der Normalen auf *c* zu 12°. Der Pleochroismus ist derselbe wie beim Chloritoid. Dünne Blättchen parallel *c* abgetrennt, erscheinen blau. Das Dichroskop liefert entenblau und olivengrün. Parallel *c* hat man dieselben grünen Farbentöne wie beim Chloritoid.

Vor kurzem hat Becke eine Beschreibung des optischen Verhaltens jener Ottrelitblättchen gegeben, welche in dem Ottrelitschiefer der Halbinsel Chalcidice vorkommen.[1] Selbe stimmt mit den vorgenannten Beobachtungen vollständig überein.

Der Masonit von Natic village in Rhode Island verhält sich in Bezug auf Spaltbarkeit, optische Orientirung und Pleochroismus wie der Ottrelit und Chloritspath, von denen er sich nur durch die grosse Menge fremder Einschlüsse, die vorzugsweise Biotitblättchen sind, unterscheidet. Descloizeaux stellt diese Minerale mit Recht zusammen, obgleich die Analysen grosse Unterschiede zeigen. Es ist aber nach den bisherigen Erfahrungen

[1] Tschermak, Mineralog. und petrogr. Mitth. I, p. 269.

gar nicht möglich, von Ottrelit oder Masonit für die chemische Untersuchung reines Material in ausreichender Menge zu erhalten. Die bisherigen Analysen können daher auch keine richtige Vorstellung an der Zusammensetzung dieser Minerale liefern.

Sismondin.

Die chemische Ähnlichkeit dieses Minerals mit dem Chloritoid macht es schon wahrscheinlich, dass beide isomorph seien. In der That zeigte sich bei der optischen Untersuchung vollständige Gleichheit mit dem Chloritspath. Leider lag uns kein Material vor, welches die Form des Sismondins genauer zu bestimmen erlaubt hätte. Aus den sehr beiläufigen Werthen, welche man durch Messung der Spaltungsformen erhält, lässt sich kein sicherer Schluss ziehen, und dies umsoweniger, als man bei den Mineralen dieser Gruppe, welche häufig eine vielfache Zwillingsverwachsung zeigen, oft Trennungsflächen erhält, welche mehreren Individuen von verschiedener Stellung angehören. Zudem ist die Spaltbarkeit nach den Seitenflächen eine unvollkommene.

Beim Chloritoid würde aus der Spaltungsform allein das Krystallsystem auch nicht bestimmbar gewesen sein und bei der optischen Untersuchung war grosse Vorsicht nothwendig, weil in dem Falle als nicht ein einfaches Individuum vorliegt, sondern ein solches Blättchen mit einem zweiten dünneren in Zwillingsstellung verbunden ist, bei dem stauroskopischen Versuch die Auslöschung nicht mehr vollständig ist, und das Maximum der Auslöschung nicht mehr im selben, sondern in einem anderen Azimuth eintritt als bei einem einfachen Blättchen.

Nach diesen Erfahrungen können die Angaben von Delesse und Descloizeaux, welche auf ein asymmetrisches System hindeuten, nicht in Betracht kommen. In dem Manuel de Minéralogie von Descloizeaux wird ausser der Spaltbarkeit nach *c* noch eine unvollkommene, nach einem asymmetrischen Prisma von 80° und die Neigung einer Prismenfläche zu *c* mit 87° angeführt; ausserdem Glasglanz auf *c*, Fettglanz auf den anderen Spaltflächen, Härte 5·5. Platten parallel *c* werden als grasgrün solche senkrecht zur vorigen Richtung gelbgrün durchlassend angegeben, letztere im Dichroskop ein blassgrünes und ein fast schwarzes Bild liefernd. Die Auslöschung scheint immer parallel und senkrecht zur Trace der Spaltfläche *c*.

Brezina, welcher vor zwei Jahren den Sismondin von St. Marcel untersuchte, [1] fand hingegen unvollkommene Spaltbarkeit nach einem Prisma von 60—65°, die beiden Spaltflächen 65—70° und 75—80° gegen *c* geneigt, auf *c* glasartigen Perlmutterglanz auf den anderen Spaltungsebenen schwachen, wenig ausgesprochenen Seidenglanz Härte zwischen 6·5 und 7; die Auslöschungsrichtungen einerseits nahezu doch nicht genau parallel und senkrecht zu *c*, anderseits in Blättchen parallel *c* um 20—25° gegen die Rhombendiagonalen gedreht. Somit Krystallsystem triklin. Durch die Unterschiede, welche in den letzteren Angaben gegenüber den vorigen liegen, wurde Brezina zu der Vermuthung veranlasst, dass ein neues Mineral vorliege, für welches der Name Strüverit vorgeschlagen wurde.

Nach einer schriftlichen Mittheilung erkannte derselbe, als er später Sismondin zur Vergleichung erhielt, die Identität seines Minerals mit dem letzteren. Bezüglich des Dichroismus fand er später, dass Blättchen parallel *c* blau und solche senkrecht zur vorigen Richtung geschnitten, grün erscheinen, was mit den Beobachtungen am Chloritoid übereinstimmt. Ausserdem übergab derselbe reines Material an Herrn Prof. E. Ludwig, in dessen Laboratorium Herr W. Suida die Analyse ausführte. Dieselbe ergab:

Kieselsäure	26·03
Thonerde	42·33
Eisenoxyd	4·09
Eisenoxydul	14·32
Magnesia	7·30
Kalkerde	0·35
Wasser	6·56
	100·98

ausserdem Spuren von Alkalien. Volumgewicht 3·42.

Diese Zahlen führen auf die Formel

$$Si_8 Al_{16} Fe_7 H_{14} O_{54},$$

welche mit derjenigen, welche aus der Analyse des Chloritoids folgte, nicht ganz übereinstimmt, denn letztere würde vergleichs-

[1] Anzeiger d. k. Akademie 1876, p. 101.

weise geschrieben

$$Si_8 Al_{16} Fe_8 H_{16} O_{56}$$

lauten. Weil aber die beiden Verhältnisse doch nur wenig von einander abweichen, so lässt sich vorläufig noch nicht bestimmen, ob zwei isomorphe Verbindungen von ungleicher Zusammensetzung anzunehmen seien oder nicht. Die reducirte Analyse gibt im Vergleich zu den aus der ersten und den aus der zweiten (der Chloritoidformel) berechneten Zahlen folgendes:

	Sismondin	berechnet	Chloritoid ber.
Kieselsäure ..	24·92	24·82	23·72
Thonerde	43·05	42·61	40·71
Eisenoxydul .	26·73	26·06	28·46
Wasser	6·28	6·51	7·11
	100·98	100	100

Da die mitgetheilte Analyse des Chloritoids auf wiederholten Versuchen beruht und die einfachere Formel gibt, so mag dieselbe für jetzt als diejenige gelten, welche für die hier zusammengehörigen Minerale anzunehmen ist. Wird dieselbe so getheilt, dass ein Silicat und ein Alumiat von gleichem Atomverhältniss resultirt, so hätte man:

$$\left.\begin{matrix} Si_2 Fe_2 H_2 O_7 \\ Al_4 H_2 O_7 \end{matrix}\right\}$$

wodurch eine geringe Ähnlichkeit mit der Clintonitgruppe angedeutet wird.

Sapphirin.

Es besteht eine, wenngleich entfernte Ähnlichkeit in der chemischen Zusammensetzung dieses und des vorigen Minerals, daher es lohnend erschien, beide zu vergleichen. Proben, die bezüglich der Form ein Resultat gegeben hätten, lagen aber nicht vor, es waren aber in der k. k. Hofsammlung zweierlei Minerale, ein hellblaues und ein schwarzblaues Mineral mit diesen Namen belegt. Das erstere zeigte tafelförmige Individuen von sehr unvollständiger Ausbildung. Dieselben zeigten öfters Ecken, welche auf einen regelmässig 6-seitigen Umriss der Krystalle

hindeuteten. Von der grössten Fläche *c* aus wurden an einem Individuum die Winkel von 29° 40′ und 59° 30′, an einem anderen die Winkel 44° und 57° und in einer um 60° davon entfernten Zone am letzteren Individuum auch der Winkel von 87° bestimmt. Es zeigte sich eine ziemlich vollkommene Spaltbarkeit parallel einer gegen *c* nahezu senkrechten Fläche, ausserdem wurden auch Risse beobachtet, welche mit den vorigen sich unter ungefähr 60° kreuzten.

Die optische Orientirung konnte wegen Mangel einer Randausbildung nicht genauer bestimmt werden. Eine Auslöschung war ungefähr parallel der vollkommeneren gegen *c* senkrechten Spaltebene. Der Pleochroismus ist ausgezeichnet. Blättchen parallel der Fläche *c* ausgebildet, geben im Dichroskop ein schönes Berlinerblau und ein helles Gelbgrün. Blättchen senkrecht zur vorigen Richtung liefern die letztere Farbe und einen ölgrünen Farbenton.

Descloizeaux hat bekanntlich aus der geneigten Dispersion, welche er im Axenbilde des Sapphirins beobachtete, auf ein monosymmetrisches Krystallsystem geschlossen.[1] Die vorstehenden unvollkommenen Beobachtungen würden damit stimmen und zugleich eine Ähnlichkeit mit dem Chloritoid angeben.

Die Analyse von Damour gibt als einfachsten Ausdruck

$$2SiO_2 . 5Al_2O_3 4MgO.$$

Die hiernach berechneten Zahlen geben im Vergleich zu den Daten der Analyse folgendes:

	Sapphirin	berechnet
Kieselsäure	14·86	15·09
Thonerde	63·25	64·78
Eisenoxydul	1·99	—
Magnesia	19·28	20·13
	99·38	100

Wenn die Formel so gegliedert wird, dass sie ein Silicat und ein Alumiat angibt, so hat man:

$$Si_2Mg_2O_6 + Al_{10}Mg_2O_{17},$$

[1] Manuel II. p. XLII

was freilich, wenn das Mineral wasserfrei, nur eine entferntere Ähnlichkeit mit der Zusammensetzung des Chloritoides erkennen lässt, für welche vorhin

$$Si_2 Fe_2 H_2 O_7 + Al_4 H_2 O_7$$

erhalten wurde.

Astrophyllit.

Dieses Mineral hat im Äusseren einige Ähnlichkeit mit den Sprödglimmern, jedoch haben die krystallographischen Beobachtungen Brögger's gezeigt, [1] dass in den Winkeln keine Beziehung zu diesen Mineralen besteht. Auch die chemische Zusammensetzung entfernt ihn von dieser Gruppe, zeigt jedoch eine Verwandtschaft mit der Pyroxengruppe an, so dass er wegen seines Wassergehaltes als ein verändertes Mineral aus der letzteren Gruppe angesehen werden könnte. Er würde also zu einem bis jetzt unbekannten Mineral der Pyroxengruppe in einer ähnlichen Beziehung stehen, wie der Bastit zum Bronzit.

Systematik.

Um darzustellen, in welcher Weise die in den aufgezählten Beobachtungen hervortretenden Ähnlichkeiten und Unterschiede zu einer Gruppirung der betrachteten Minerale benutzt werden können, folgt hier noch eine kurze Übersicht der wichtigsten Thatsachen. Der Margarit wird hier noch einmal aufgeführt, obgleich er schon bei der Glimmergruppe in Betracht gekommen ist, um die Stellung dieses Minerals zwischen den beiden und den darin erkennbaren Übergang der beiden Gruppen erkennbar zu machen.

Margaritreihe.

Margarit. Aut. Syn. Perlglimmer, Mohs. Corundellit, Clingmannit, Sillim. Emerylith, Smith. Diphanit Nordensk. Monoklin, typische Form *c*, *b*, *o*, *q* Ebene der optischen Axen normal zur Symmetrieebene *b*. Negativ. $\mathfrak{a}$ bis zu 6° von der Normalen auf *c* abweichend. Dispersion

[1] Zeitschr. f. Krystallographie II, p. 278.

$\rho < \upsilon$. Specifisches Gewicht 2·95...3·1 Zusammensetzung $Si_6Al_6H_6O_{24} + Al_6Ca_3O_{12}$. Der Wasserstoff zum kleineren Theile durch Na ersetzt.

Clintonitreihe.

Krystallsystem monoklin. Isomorphie mit Margarit. Optisch negativ, $\mathfrak{a}$ wenig von der Normalen auf *c* abweichend. Spec. Gewicht 3·0...3·1. Zusammensetzung $Si_6Mg_8Ca_2H_4O_{24}$ und $Al_6MgCaH_2O_{12}$.

Xanthophyllit. G. Rose. Syn.: Waluewit, Kokscharow. Typ. Form *c, x, d*. Zusammengesetzte Zwillinge, die oft wie einfache Krystalle aussehen. Ebene der optischen Axen parallel zu *b*. Dispersion keine oder $\rho < \upsilon$. Zusammensetzung: Beide Verbindungen im Verhältniss 5 : 8.

Brandisit. Liebener. Typ. Form *c, p, b, n, g*. Vielfach zus. Zwillinge. Ebene der optischen Axen parallel *b*. Zusammensetzung: Beide Verbindungen im Verhältniss 3 : 4.

Seybertit. Clemson. Syn.: Clintonit, Mather, Chrysophan Breith. Holmit (Holmesit) Thomson. Typ. Form *c, p, q, y*. Ebene der optischen Axen normal zu *b*. Zusammensetzung: Die beiden Verbindungen im Verhältniss 4 : 5. Ein merklicher Fluorgehalt.

Chloritoidreihe.

Chloritspath Fiedler. Syn.: Chloritoid G. Rose, Barytophyllit Glocker, Masonit Jackson, Phyllit Thomson, Ottrelit, Descloizeaux und Damour. Sismondin, Delesse. Krystallform monoklin. Typ. Form *c, p, m, y*. Ebene der optischen Axen parallel *b*. Linie $\mathfrak{c}$ von der Normalen auf *c* ungefähr 12° abweichend. Ausgezeichneter Dichroismus. Spec. Gewicht 3·4...3·55. Zusammensetzung: $Si_2Fe_2H_2O_7$. $+ Al_4H_2O_7$. Der Sismondin erscheint als die eisenärmere und demzufolge magnesiareichere Varietät.

NB. Der Cronstedtit von manchen Autoren in die Nähe des Chloritspathes gestellt, gehört nach den bisherigen Untersuchungen zur Chloritgruppe.

Sapphirin.

Sapphirin Giesecke. Monoklin. Form wahrscheinlich einigermassen ähnlich jener der vorigen Gruppe. Ebene der optischen Axen fast parallel *c*. Negativ. Spec. Gewicht 3·42.. 3·47. Zusammensetzung: $Si_2 Mg_2 O_6 + Al_6 Mg_2 O_{11}$. Nach Damour's Analyse wasserfrei, wonach der Sapphirin keine grosse Ähnlichkeit mit der vorigen Gruppe darböte.

ANHANG.

Hier folgt die Angabe der Quantitäten für die zuvor angeführten Analysen, welche durchwegs mit sorgfältig ausgewähltem Materiale angestellt waren.

Brandisit vom Monzoni. *a)* 1·0680 Grm. gaben mit kohlensaurem Natronkali aufgeschlossen 0·0583 Grm. Wasser. *b)* 1·0024 Grm. gaben 0·0527 Grm. Glühverlust, sodann mit kohlensaurem Natronkali aufgeschlossen 0·1880 Gr. Kieselsäure, 0·3920 Gr. Thonerde, 0·0507 Gr. Eisenoxyd, 0·1217 Gr. Kalk, 0·5693 Gr. pyrophosphors. Magnesia. *c)* 0·4929 Gr. Brandisit verbrauchten mit Flussäure und Schwefelsäure aufgeschlossen 1·1 CC. Chamäleonlösung à 0·005673 Gr. Eisen, demnach entsprechend 0·00624 Gr. Eisen. *d)* 1·0157 Gr. Brandisit gaben mit Flussäure aufgeschlossen 0·0027 Gr. Chloride von Kalium Natrium und Lilhium.

Seybertit von Amity. *a)* 0·8061 Gr. gaben mit kohlensaurem Natronkali aufgeschlossen 0·0391 Gr. Wasser, 0·1547 Gr. Kieselsäure, 0·3203 Gr. Thonerde, 0·0218 Gr. Eisenoxyd, 0·1057 Gr. Kalk und 0·4718 Gr. pyrophosphors. Magnesia. *b)* 0·3102 Gr. Seybertit verbrauchten mit Flussäure und Schwefelsäure aufgeschlossen 0·8 CC. Chamäleonlösung à 0·00566 Gr. Eisen, entsprechend 0·00453 Gr. Eisen. *c)* 0·5066 Gr. gaben mit Flussäure aufgeschlossen 0·0020 Gr.

Fig. 1.

Fig. 3.

Fig. 2.

Fig. 9.

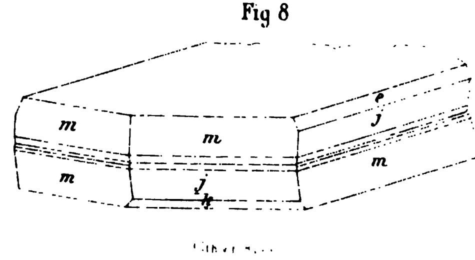
Fig. 7.

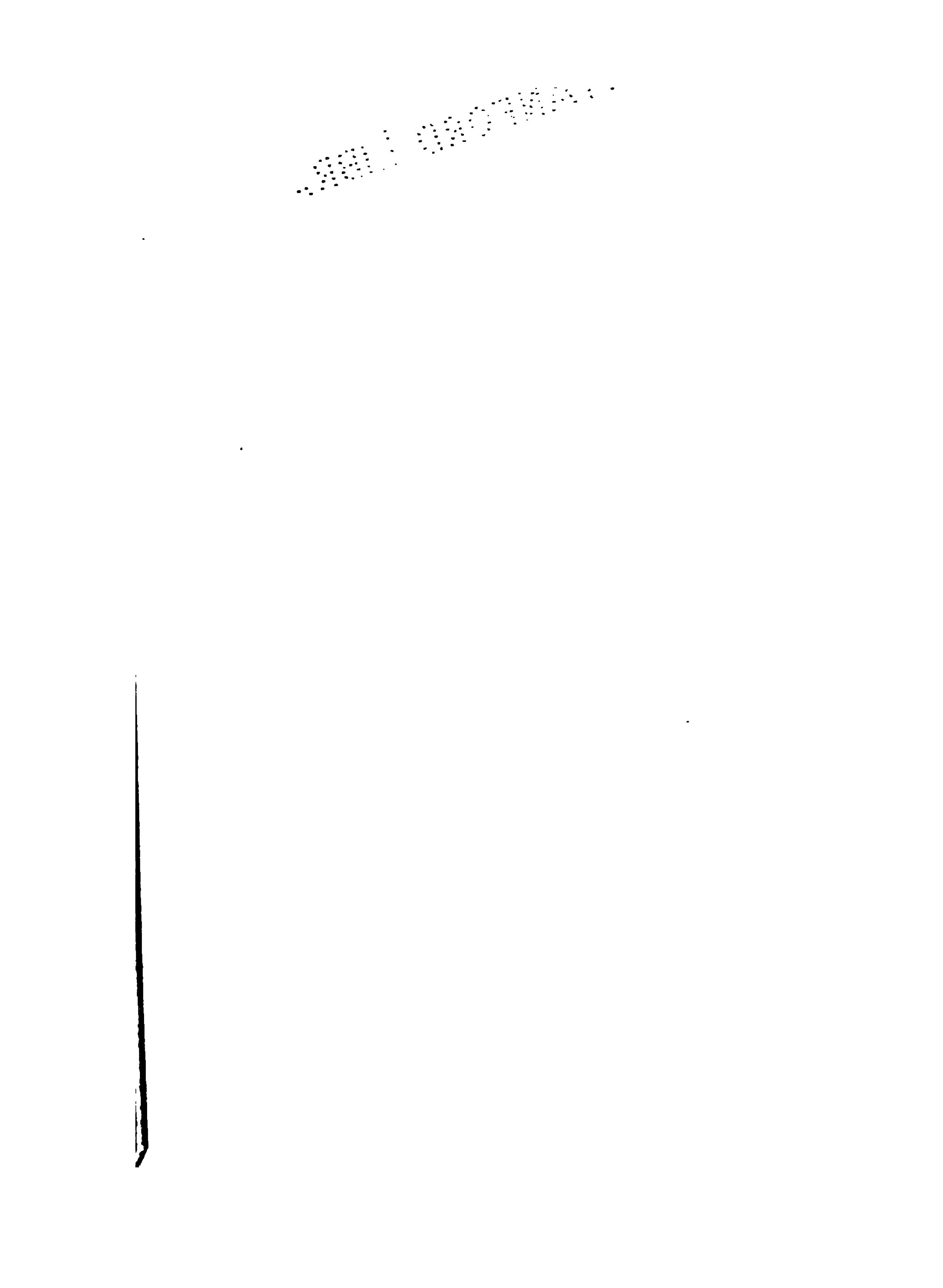
Fig. 4.

Fig. 6.

Fig. 5.

Fig. 8





Chlornatrium. *d)* 0·5705 Gr. gaben mit kohlensaurem Natronkali aufgeschlossen 0·0148 Gr. Fluorcalcium, entsprechend 0·0072 Gr. Fluor.

Chloritoid von Pregratten. *a)* 0·7955 Gr. des Minerals gaben mit kohlensaurem Natronkali aufgeschlossen 0·0622 Gr. Wasser, 0·1981 Gr. Kieselsäure, 0·3261 Gr. Thonerde, 0·2190 Gr. Eisenoxyd und 0·0735 Gr. pyrophosphorsaurer Magnesia, entsprechend 0·0265 Gr. Magnesia. *b)* 0·3037 Gr. verbrauchten mit Flussäure und Schwefelsäure aufgeschlossen 10·7 CC. Chamäleonlösung à 0·0053614 Gr. Eisen, entsprechend 0·07376 Gr. Eisenoxydul.

Sismondin von St. Markel. *a)* 1·0384 Gr. des Minerals gaben mit kohlensaurem Natronkali aufgeschlossen 0·2703 Kieselsäure, 0·4396 Thonerde, 0·2077 Eisenoxyd, 0·0037 Kalk, 0·2104 pyroph. Magnesia. *b)* 0·5621 Gr. mit Flussäure aufgeschlossen ergaben 0·0626 Eisen in Oxydulform. *c)* 1·0177 Gr. lieferten beim Glühen eine Wassermenge von 0·0668 Gr.

Der Meteoritenfall bei Tieschitz in Mähren.

(Zweiter Bericht.)

Von dem w. M. G. Tschermak.

Über diesen Meteoritenfall, welcher am 15. Juli 1878 stattfand, sind seit der Vorlage des ersten Berichtes noch fernere Nachrichten eingelaufen. Durch die Bemühungen der Herren Prof. A. Makowsky und Prof. G. v. Niessl in Brünn wurden die Aussagen vieler Zeugen gesammelt, welche die Detonation des Meteors gehört hatten. Herr Prof. v. Niessl musste sich mit den Angaben über die Schallwahrnehmung begnügen, da der Meteoritenfall am hellen Tage eintrat. Dennoch vermochte er aus diesen Daten eine beiläufige Bahnbestimmung in Bezug auf die Erdoberfläche auszuführen, wonach die Richtung eine östliche war und die Bahnlage durch Azimut 108° Höhe 40° bestimmt erscheint. Für die Zeit des Falles wurde 2 Uhr 45 Minuten Nachmittags als annähernde Bestimmung erhalten, wonach sich auch die siderische Bahn beiläufig erschliessen lässt.

Der Meteorit wurde mittlerweile bezüglich der äusseren Form von Herrn Prof. Makowsky und bezüglich der chemischen Zusammensetzung von Herrn Prof. J. Habermann in Brünn untersucht. Es wurde schon im ersten Berichte erwähnt, dass der Stein ungefähr die Form einer schiefen vierseitigen Pyramide besitze. Die Oberfläche ist von einer schwarzen matten Schmelzrinde bedeckt, welche jene Anordnung feiner Runzeln darbietet, aus der die Orientirung des Steines gegen die Richtung seines Fluges durch die Atmosphäre bestimmt werden kann. Ausserdem bemerkt man häufig kleine Erhabenheiten, welche von Kügelchen herrühren, die schwieriger schmelzbar sind als ihre Umgebung und daher langsamer als diese aufgezehrt wurden. Stellenweise hat die Rinde kleine rauhe Unterbrechungen, welche

darauf deuten, dass während des Fluges durch die Luft kleine Splitter abgesprungen seien.

Die chemische Zusammensetzung entspricht vollkommen der eines Chondrits. Die Analyse ergab:

Kieselsäure	40·23
Thonerde	1·93
Eisenoxydul	19·48
Manganoxydul	0·32
Magnesia	20·55
Kalkerde	1·54
Natron	1·53
Phosphorsäure	0·22
Schwefel	1·65
Eisen	10·26
Nickel	1·31
	99·02

Das Volumgewicht des Steines ist 3·59.

Die Untersuchung der Textur und mineralogischen Beschaffenheit wurde von mir ausgeführt, wobei sich mehrere wichtige Thatsachen ergaben.

Der Stein gehört, wie schon früher bemerkt wurde, zu den Chondriten mit vielen braunen, harten, feinfaserigen Kügelchen. Bisher hatte ich in Meteoriten immer nur solche Kügelchen gefunden, welche kugelrund oder länglichrund waren und eine glatte oder rauhe Oberfläche darboten, die keine Unterbrechung der gleichförmigen Krümmung erkennen liess. Da ich ferner in Übereinstimmung mit G. Rose den Mangel einer concentrischen Anordnung als für die Kügelchen der Chondrite characteristisch erkannte, so leitete mich die Form und Textur der Kügelchen zu der Vorstellung, dass die Kügelchen durch die bei vulkanischen Vorgängen eintretende Zerreibung zu dieser Gestalt gelangt seien. [1]

In dem Tieschitzer Stein finden sich aber Kügelchen mit runden Eindrücken, welche darauf hinweisen, dass manche Kügelchen plastisch und andere zu gleicher Zeit starr gewesen seien.

Ferner kommen an denselben Kügelchen kleine Auswüchse vor, welche die Rundung der Oberfläche unterbrechen. Im

[1] Diese Berichte, Bd. LXXI. 2. Abth. April 1875.

Inneren zeigt sich endlich bei manchen eine concentrische Anordnung.

Diese Thatsachen veranlassen mich, die früher ausgesprochene Ansicht aufzugeben, da die beobachteten Erscheinungen derselben mit grosser Bestimmtheit widersprechen. Obwohl ich nun die Bildung der tuffartigen Meteoriten jetzt ebenso wie früher auf einen vulkanischen Vorgang zurückführe, so glaube ich doch die Form der Kügelchen nicht mehr von einer Zerreibung fester Gesteinsmassen ableiten zu sollen, vielmehr möchte ich es für wahrscheinlicher halten, dass die Kügelchen erstarrte Tropfen seien, dass also bei den vorausgesetzten vulkanischen Vorgängen eine dünnflüssige Schmelze in Tropfen zerstäubt wurde, welche nach ihrer raschen Erstarrung die Hauptmasse des Tuffes bildeten, der nun als chondritisches Gemenge vorliegt.

Der untersuchte Stein enthält auch ungemein viele zerbrochene Kügelchen, was in anderen Meteoriten seltener zu beobachten ist, ferner zeigt derselbe in der Textur und Farbe der Gemengtheile eine ungewöhnliche Mannigfaltigkeit, so dass der Stein in mehrfacher Beziehung als ein merkwürdiger zu bezeichnen ist.

Die mikroskopische Untersuchung lässt als Mineralgemengtheile vor allem Olivin erkennen, der öfter nette Krystalle bildet, ausserdem Bronzit sammt den Übergängen zum Enstatit überdies Augit, Magnetkies und Nickeleisen.

Ob ein feldspathähnliches Mineral vorhanden sei, konnte nicht mit Sicherheit bestimmt werden, weil es möglich ist, dass in den weissen dichten Kügelchen und Splittern, welche hie und da auftreten, aber der mikroskopischen Prüfung unzugänglich sind, eine geringe Menge von einem solchen Mineral vorkommt. Im Olivin und Bronzit sind Einschlüsse von braunem Glas mit fixen Libellen häufig.

Der ausführliche Bericht über den Meteoritenfall und die Untersuchung des Steines wird von mir und Herrn Professor Makowsky erstattet werden und in den Denkschriften der Akademie zum Abdrucke gelangen.

XXV. SITZUNG VOM 21. NOVEMBER 1878.

Herr Hofrath Freiherr v. Burg übernimmt als Alterspräsident den Vorsitz.

Der Secretär legt ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität von den Herren Prof. Dr. E. Lippmann und Max v. Schmidt in Wien vor, welches die Aufschrift führt: „Über das Verhalten von Halogenderivaten aromatischer Körper gegen Wasser und Bleioxyd".

Das w. M. Herr Hofrath G. Tschermak überreicht eine Arbeit über die Clintonitgruppe, welche derselbe in Gemeinschaft mit Herrn L. Sipöcz ausgeführt hat.

Herr Hofrath Tschermak überreicht ferner den ausführlichen Bericht über den Meteoritenfall von Tieschitz in Mähren, über welchen schon in der Sitzung am 10. October die erste Mittheilung gemacht worden. Der Bericht ist von dem Vortragenden und von Herrn Prof. Makowsky in Brünn redigirt. Der Inhalt gibt zuerst die Geschichte des Falles, hierauf die von Hrn. Prof. v. Niessl in Brünn durchgeführte Bahnbestimmung des Meteors, worauf die Beschreibung des Meteoriten bezüglich der Form, des Gefüges und der Mineralgemengtheile folgt und die von Herrn Prof. J. Habermann in Brünn ausgeführte Analyse sammt einer Berechnung der mineralogischen Zusammensetzung mitgetheilt wird.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academia, Real de Ciencias medicas, fisicas y naturales de la Habana: Anales. Tomo XV. Entrega 171. Octubre 15. Habana, 1878; 8°.

Académie de Médecine; Bulletin. 2ᵉ Série, Tome VII. 42ᵉ Année. Nrs. 45 & 46. Paris; 8°.

Academy of Science of St. Louis: The Transactions. Vol. III. Nr. 4. St. Louis, MO. 1878; 8°.

Accademia R. dei Lincei: Atti. Anno CCLXXIV. 1876—77. Serie terza. Memorie della Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali. Vol. I. Dispensa I e II. Roma, 1877; 4°.

— — Atti. Anno CCLXXV. 1877—78. Serie terza. Transunti Volume II. Roma, 1878; 4°.

— Pontificia de' Nuovi Lincei: Atti. Anno XXXI, Sess. I^{a} del 16. Decembre 1877. Roma, 1878; 4°.

— — Triplice omaggio alla Santità di Papa Pio IX. Roma, 1877; 4°.

Akademija umiejętności w Krakowie: Rocznik zarzadu. Rok 1877. W Krakowie, 1878; 12°.

— — Zbiór wiadomści do Antropologii Krakowéj. Tom II. Krakow, 1873; 8°.

— — Katalog rękopisów biblioteki universitetu Jagiellońskiego. Zeszyt 2. a 3. Krakow, 1878; 8°.

Archivio per le Scienze mediche Vol. II. fascicolo 4°. Torino, 1878; 8°.

Astronomische Mittheilungen von Dr. R. Wolf. Nr. 47. Zürich; 12°.

Astronomische Nachrichten. Band 93; 21 & 22. Nr. 2229—30. Kiel, 1878; 4°.

Beobachtungen, Schweizer. meteorologische. XIII. Jahrgang 1876: 6. Lieferung. XIV. Jahrgang, 1877: 4. Lieferung. XV. Jahrgang 1878: 1. Lieferung. Supplementband: 4. Lieferung. 4°.

Bibliothèque universelle: Archives des sciences physiques et naturelles. N. P. Tome LXIV, Nr. 250. Genève, Lausanne, Paris, 8°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences: Tome LXXXVII. Paris, 1878; 4°.

Gesellschaft, Deutsche, chemische, zu Berlin: Berichte. XI. Jahrgang, Nr. 15. Berlin, 1878; 8°.

— Naturforschende, in Zürich: Vierteljahrsschrift. 21. Jahrg. 1.—4. Heft. Zürich, 1876; 8°. — 24. Jahrg, 1.—4. Heft. Zürich, 1877; 8°.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXIX. Jahrgang. Nr. 46. Wien, 1878; 4°.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. III. Jahrgang, Nr. 46. Wien, 1878; 4°.

Institute, The Essex: Bulletin: Vol. IX. Nrs. 1—12. Salem, 1877; 8°.

Ministère de l'Instruction publique et des Beaux-Arts. Rapport sur les Archives nationales pour les années 1876 & 1877. Paris, 1878; 4°.

Nature. Vol. XIX. Nr. 472. London, 1878; 4°.

Observatory, the: Nr. 16—19. London, 1878; 4°.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'Étranger". VIIIe Année, 2e Série, Nr. 20. Paris 1878; 4°.

Rostock, Universität: Akademische Schriften aus dem Jahre 1877/78. 25 Stücke 4° & 8°.

Società degli Spettroscopisti italiani: Memorie. Dispensa 9ª. Palermo, 1877; gr. 4°.

Sociétés savantes de la France: Bibliographie. I. Partie: Départements. Paris, 1878; 4°.

Society, the Asiatic of Bengal: Rules. Calcutta, 1876; 8°.

— — Journal. N. S. Vol. XLVI. Part I, Nrs. 2, 3 & 4, 1877. Calcutta, 1877; 8°. Vol. XLVI. Part II, Nr. 3. 1877. Calcutta; 8°.

— — Proceedings: Nrs. 7, 8 & 9. Calcutta, 1877; 8°.

— the Royal astronomical: Monthly notices. Vol. XXVIII, Nr. 9. Supplementary Number. London, 1878; 8°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXVIII. Jahrgang, Nr. 46. Wien, 1878; 4°.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

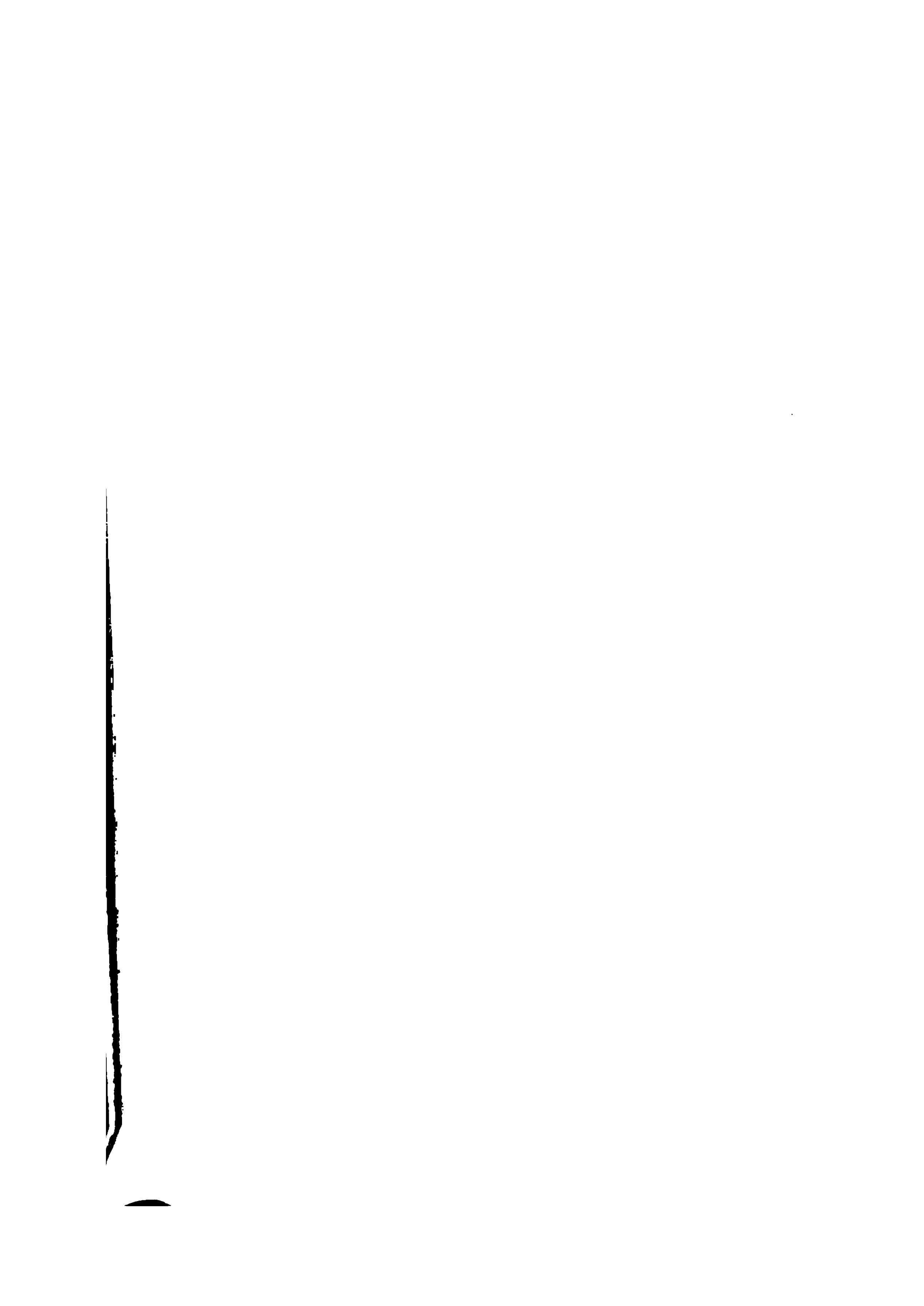
MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXVIII. Band.

ERSTE ABTHEILUNG.

10.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.



XXVI. SITZUNG VOM 5. DECEMBER 1878.

Herr Dr. Fitzinger übernimmt als Alterspräsident den Vorsitz.

Das Rectorat der technischen Hochschule in Lemberg dankt für die Betheilung dieses Instituts mit den Sitzungsberichten und dem Anzeiger der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

Herr J. Coggia in Marseille sendet ein Dankschreiben für die ihm von der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in der diesjährigen feierlichen Sitzung zuerkannte goldene Medaille für die Entdeckung des teleskopischen Kometen vom 13. September 1877.

Herr Bergrath Dr. E. v. Mojsisovics in Wien übersendet das fünfte Heft seines Werkes: „Die Dolomit-Riffe von Südtirol und Venetien“, nebst Blatt V der zu diesem Werke mit Unterstützung der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften erscheinenden geologischen Karte (Massstab 1:75000).

Herr Regierungsrath Dr. Vinc. Goehlert in Graz übersendet eine Abhandlung, betitelt: „Die Zwillinge. Ein Beitrag zur Physiologie des Menschen.“

Der Secretär Herr Hofrath J. Stefan überreicht von seinen Untersuchungen „Über die Diffusion der Flüssigkeiten“ die erste Abhandlung, welche die optischen Beobachtungsmethoden zu ihrem Gegenstande hat.

Herr Karl Zelbr, Assistent der Wiener Sternwarte, überreicht eine Abhandlung: „Bahnbestimmung des dritten Kometen vom Jahre 1877.“

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academia real das sciencias de Lisboa: Jornal de sciencias mathematicas, phsyicas e naturaes. Num. 23. — Agosto de 1878. Lisboa; 8⁰.

Academia regia scientiarum suecica: Iconographia Crinoideorum in stratis Sueciae siluricis fossilium auctore N. P. Angelin; cum tabulis XXIX. Holmiae, 1878; Folio.

— — Öfversigt af Förhandligar. 35. Årg. Nr. 3, 4 & 5. Stockholm, 1878; 8°.

— — Astronomiska Jakttagelser och Undersökningar anstälda pa Stockholms Observatorium: Första Bandet. Häftet 3. Stockholm, 1877; 4°.

Academie de Médecine: Bulletin. Nrs. 47 & 48. 2ᵉ Serie. 42ᵉ Année, Tome VII. Paris; 8°.

Accademia, R. dei Lincei: Atti. Anno CCLXXV, 1877/78. Osservazioni astronomiche e fisiche sull' asse di rotazione e sulla topografia del Planeta Marte. Memoria de C. V. Schiaparelli. Roma, 1878; gr. 4°.

Akademie der Wissenschaften, königl. Bayerische: Sitzungsberichte der mathematisch - physikalischen Classe. 1878. Heft III. München, 1878; 8°.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). XVI. Jahrgang, Nr. 33 & 34. Wien, 1878; 8°.

Archiv der Mathematik und Physik. Gegründet von J. A. Grunert, fortgesetzt von R. Hoppe. XXVI. Theil, 4. Heft. Leipzig, 1878; 8°.

Bibliothèque universelle: Archives des Sciences physiques et naturelles. N. P. Tome LXIV. Nr. 251. — 15 Novembre 1878. Genève, Lausanne, Paris, 1878; 8°.

Bibliotheek der Sterrenwacht te Leiden: Catalogus van de Boeken op 1. Januari 1877 aanwezig. 'sGravenhage, 1877; 8°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXVII, Nrs. 20 & 21. 1878 — et Tables des Comptes rendus. Premier semestre 1878. Tome LXXXVI. Paris; 4°.

Geological Survey of India: Memoirs. Palaeontologia Indica. Ser. II. 3. Jurassic Flora of the Rajmahal group from Golapili. Calcutta, 1877; gr. 4°. — Serie IV. 2. Calcutta, 1878; gr. 4°. Ser. X. — 3. Calcutta, 1878; gr. 4°. Ser. XI. 2. Calcutta, 1877; gr. 4°.

— — Records. Vol. X. Parts 3 & 4. 1877; 8°.

Gesellschaft, Deutsche Chemische, zu Berlin: Berichte. XI. Jahrgang, Nr. 16. Berlin, 1878; 8°.

Gesellschaft, Deutsche geologische: Zeitschrift. XXX. Band, 3. Heft. Juli bis September 1878. Berlin, 1878; 8⁰.

— österr., für Meteorologie: Zeitschrift. XIII. Band, Nr. 24, 25, 26. Wien, 1878; 4⁰.

— physikal.-medicin. in Würzburg, Verhandlungen. N. F. XII. Band, 3. und 4. Heft. Würzburg. 1878; 8⁰.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXIX. Jahrgang. Nr. 47 & 48. Wien, 1878; 4⁰.

Greifswald, Universität: Akademische Schriften pro 1877; 46 Stücke, 4⁰ & 8⁰.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. III. Jahrgang, Nr. 47 & 48. Wien, 1878; 4⁰.

Journal für praktische Chemie, von H. Kolbe. N. F. Bd. XVIII; 5. u. 6. Heft, Nr. 15, 16. Leipzig, 1878; 8⁰.

— the American of Science and Arts. Vol. XVI. Nr. 95. November, 1878. New Haven; 8⁰.

Löwenberg, B. Dr.: Les tumeurs adénoides du Pharynx nasal. Paris, 1879; 8⁰.

Militär-Comité, k. k. technisches und administratives: Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens. Jahrgang 1878. 11. Heft. Wien, 1878; 8⁰.

Mittheilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt, von Dr. A. Petermann, XXIV. Band, 1878 XI. Gotha; 4⁰.

Museum of comparative Zoology at Harvard College: Memoirs. Vol. IV. and Plates. Cambridge, 1878; 8⁰.

— — Bulletin. Vol. V. Nr. 2—3, 4—5 & 6. Cambridge, 1878; 4⁰.

— — Library of Harvard University: Bibliographical Contributions. Nr. 1. Cambridge, 1878; 8⁰.

Repertorium für Experimental-Physik. Herausgegeben von Dr. Ph. Carl. XIV. Band, 12. Heft. München, 1878; 8⁰.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'Étranger". VIIIᵉ Année, 2ᵉ Série, Nr. 21 & 22. Paris, 1878; 4⁰.

Sociedad cientifica argentina: Anales. Octubre de 1878. — Entrega IV. Tomo VI. Buenos Aires, 1878; 4⁰.

Société des Ingénieurs civils: Séances du 28 Juin, 5 et 19 Juillet, 2 et 16 Août, 6 et 20 Septembre, 4 et 18 Octobre 1878. Paris; 8⁰.

Société d'Histoire naturelle de Colmar: Bulletin. 18[e] et 19[e] Années. Colmar, 1878; 8⁰.
— entomologique de Belgique: Compte rendu: Série 2. Nr. 57, Bruxelles, 1878; 8⁰.
— géologique de France: Bulletin. 3[e] Série, tome VI[e]. 1878. Nr. 4. Paris, 1877 & 78; 8⁰.
— de Médecine et de Chirurgie de Bordeaux. 1[e]—4[e] fascicules. 1877. Paris, Bordeaux, 1877; 4⁰.
— mathématique de France: Bulletin. Tome VI. Nr. 6 et dernier. Paris, 1878; 8⁰.

United States, Departement of the Interior: Report of the Geological Survey of the Territories. Volume VII. Washington, 1878; gr. 4⁰. — Illustrations of cretaceous and tertiary plants of the western territories. Washington, 1878; 4⁰. — Bulletin of the geological and geographical Survey of the territories. Vol. IV. — Number 1. Washington. 1878; 8⁰. — Preliminary Report of the Field Work for the season of 1877. Washington, 1877; 8⁰. — Miscellaneous publications Nrs. 9 & 10. Washington, 1877—78; 8⁰.

Vade-mecum, the indian, Meteorologits: Instructions to meteorological Observers in India. Parts 1 & 2. Calcutta, 1877; 4⁰. — Tables for the Reduction of meteorological Observations in India. Calcutta, 1876; 4⁰.

Verein, Entomologischer, in Berlin: Zeitschrift. XXII. Jahrgang, 1878, 2. Heft. Berlin; 8⁰.
— militär-wissenschaftlicher: Organ. XVII. Band, 2. Heft. 1878. Wien; 8⁰.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXVIII. Jahrgang, Nr. 47 & 48. Wien, 1878; 4⁰.

XXVII. SITZUNG VOM 12. DECEMBER 1878.

Herr Hofrath Freiherr v. Burg übernimmt als Alterspräsident den Vorsitz.

Das w. M. Herr Dr. L. J. Fitzinger überreicht seinen Bericht über die mittelst einer Subvention der kais. Akademie gepflogenen Erhebungen bezüglich der in den beiden Seen Nieder-Österreichs, dem Erlaph- und dem Lunzer-See, vorkommenden Fischarten.

Das w. M. Herr Prof. Vikt. v. Lang theilt neue Beobachtungen an tönenden Luftsäulen mit.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academia Lugduno Batava: Annales academici. 1874—1875. Lugduni-Batavorum, 1877; 4⁰.

Académie de Médecine: Bulletin. 2ᵉ série 42ᵉ année. Tome VII. Nr. 49. Paris, 1878; 8⁰.

Academy, the royal Irisch: Proceedings. Vol. I. Serie 2. Nr. 12. March, 1877. Dublin; 8⁰. Vol. II. Ser. 2. Nr. 7. January, 1877. Dublin; 8⁰. Vol. III. Ser. 2. Nr. 1. August, 1877. Dublin; 8⁰.

— — The Transactions. Vol. XXVI. Parts 6—16. Dublin, 1876—1878; 4⁰. — Vol. XXVII. Part 1. Dublin, 1877; 4⁰.

Akademie der Wissenschaften, königl. Preussische, zu Berlin: Abhandungen aus dem Jahre 1877. Berlin, 1878; gr. 4⁰.

— kaiserlich Leopoldinisch-Carolinisch-Deutsche der Naturforscher: Leopoldina. 14. Heft Nr. 21—22. Halle, 1878; 4⁰.

Astronomische Nachrichten. XCIII. Bd, 23 u. 24. Nr. 2231 bis 2232. Kiel, 1878; 4⁰.

Böttcher Oskar, Dr.: Systematisches Verzeichniss der lebenden Arten der Landschneckengattung Clausilia Drap. Offenbach, 1878; 12⁰.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXVII. Nr. 22. Paris, 1878; 4⁰.

Gesellschaft, k. k. geographische, in Wien: Mittheilungen. Band XXI (neuer Folge XI), Nr. 10. Wien, 1878; 4⁰.

— naturwissenschaftliche zu Chemnitz: Sechster Bericht, umfassend die Zeit vom 1. Jänner 1875 bis 31. December 1877. Chemnitz, 1878; 8⁰.

— schlesische, für vaterländische Cultur: XXV. Jahresbericht 1877. Breslau, 1878; 8⁰. — Fortsetzung des Verzeichnisses der in den Schriften der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur von 1864—1876 incl. enthaltenen Aufsätze. Breslau; 8⁰.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXIX. Jahrgang. Nr. 49. Wien, 1878; 4⁰.

Giessen, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus dem Jahre 1877/8. 8 Stücke 8⁰ u. 4⁰.

Holtz, W. Dr.: Über die Theorie, die Anlage und Prüfung der Blitzableiter: Greifswald, 1878; 8⁰.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. III. Jahrgang, Nr. 49. Wien, 1878; 4⁰.

La Cour, M. Paul: La Roue phonique. Copenhague, 1878; 8⁰.

Moniteur scientifique du D^teur^ Quesneville. Journal mensuel. 22e Année. 3e Série. Tome VIII. 444e Livraison. Decembre 1878. Paris, 1878; 4⁰.

Nature. Vol. XIX. Nrs. 473 & 475. London, 1878; 4⁰.

Naturhistorisches Landes-Museum von Kärnten: Jahrbuch. XXV.—XXVI. Jahrgang 1776—77. Klagenfurt, 1878; 8⁰.

„Revue politique et littéraire“ et „Revue scientifique de la France et de l'Étranger.“ VIIIe Année, 2e Série, Nr. 23. Paris, 1878; 4⁰.

Societas pro Fauna et Flora Fannica: Acta. Volumen I. Helsingforsiae, 1875—1877; 8⁰. — Meddelanden. 2., 3. & 4. Heft. Helsingfors, 1878; 8⁰.

Société impériale des Naturalistes de Moscou: Bulletin. Année 1878. Nr. 2. Moscou, 1878; 8⁰.

Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève: Mémoires. Tome XXV. 2e partie. Genève, 1878; gr. 4°. — Tome XXVI. 1re partie. Genève, 1877—78; gr. 4°.

— Hollandaise des sciences à Harlem: Archives néerlandaises des Sciences exactes et naturelles. Tome XIII. 1re, 2e et 3e Livraisons. Harlem, 1878; 8°.

Statistisches Departement im k. k. Handels-Ministerium: Nachrichten über Industrie, Handel und Verkehr. XV. Band, 2. Heft. Statistik des österreichischen Telegraphen im Jahre 1877. Wien, 1878; 4°.

Verein der Österreichisch-Schlesier in Wien: Vereins-Kalender für das Jahr 1879. Teschen, 1878; 8°.

Verein, naturwissenschaftlicher für Schleswig-Holstein: Schriften. Band III. 1. Heft. Kiel, 1878; 8°.

Wiener Medizinische Wochenschrift. XXVIII. Jahrgang, Nr. 49. Wien, 1878; 4°.

Wittstein, G. C. Dr.: The organic Constituents of Plants and vegetable Substances and their chemical analysis. Melbourne, 1878; 8°.

Bericht über die gepflogenen Erhebungen bezüglich der in den beiden Seen Nieder-Österreichs, dem Erlaph- und dem Lunzer-See vorkommenden Fischarten.

Von dem w. M. Dr. **Leop. Jos. Fitzinger.**

Meine mittelst einer Unterstützung der kais. Akademie der Wissenschaften durchgeführten Untersuchungen über die in den beiden niederösterreichischen Gebirgs-Seen, der Erlaph- und dem Lunzer-See vorkommenden Fischarten haben ergeben, dass diese beiden Seen in Bezug auf den Reichthum an Arten weit hinter den grösseren Seen der oberösterreichischen und salzburgischen Gebirge zurückstehen und im Verhältnisse zu denselben sogar als sehr arm an Arten zu betrachten sind, indem ihnen nicht nur viele Arten fehlen, die in den grösseren Seen Ober-Österreichs und Salzburgs angetroffen werden, sondern auch mehrere Gattungen, die in diesen vorkommen, in denselben nicht vertreten sind.

Als Beweis hiefür dürfte folgende Zusammenstellung dienen.

Aus dem Gmundener- oder Traun-See, welcher der artenreichste unter allen oberösterreichischen Seen ist, sind mir 27 Arten aus 8 verschiedenen Familien bekannt, und zwar:

Perca fluviatilis und ***Lucioperca Sandra*** aus der Familie der Barsche, — ***Esox Lucius*** aus der Familie der Hechte, — ***Thymallus vexillifer***, ***Coregonus Wartmanni*** nebst ***Var. Palea***, ***Coregonus Fera***, ***Salmo Salvelinus***, ***Var. carneus***, ***Trutta lacustris*** und ***Var. Schiffermülleri*** und ***Trutta Fario***, ***Var. lacustris*** aus der Familie der Salme, — ***Barbus fluviatilis***, ***Tinca Chrysitis***, ***Blicca argyroleuca***, ***Abramis Brama***, ***Vimba Zerta***, nebst ***Var. melanops***, ***Alburnus lucidus***, ***Alburnus Mento***, ***Alburnus bipunctatus***, ***Scardinius erythrophthalmus***, ***Rubellus Rutilus***, ***Cephalus Dobula***, ***Leuciscus Meidingeri*** und ***Phoxinus Marsilii*** aus der Familie der Karpfen, — ***Barbatula vulgaris*** und ***Acanthops Taenia*** aus der Familie der Schmerlen, — ***Cottus Gobio*** aus der Familie der Groppen, —

Lota vulgaris aus der Familie der Schellfische, — und *Petromyzon Planeri* aus der Familie der Lampreten.

Aus dem Kammer- oder Atter-See habe ich nur 26 verschiedene Arten aus 6 natürlichen Familien kennen gelernt. Es sind dies folgende:

Perca fluviatilis und *Lucioperca Sandra* aus der Familie der Barsche, — *Esox Lucius* aus der Familie der Hechte, — *Thymallus vexillifer, Coregonus Wartmanni, Coregonus Fera, Salmo Salvelinus, Var. Marsilii, Trutta lacustris* nebst *Var. Schiffermülleri* und *Trutta Fario, Var. lacustris* aus der Familie der Salme, — *Barbus fluviatilis, Cyprinus Carpio, Rhodeus amarus, — Abramis Brama — Vimba Zerta* nebst *Var. melanops, Alburnus lucidus, Alburnus Mento, Alburnus bipunctatus, Scardinius erythrophthalmus, Rubellus Rutilus, Cephalus Dobula, Leuciscus Meidingeri* und *Phoxinus Marsilii* aus der Familie der Karpfen, — *Barbatula vulgaris* und *Acanthops Taenia* aus der Familie der Schmerlen, — *Cottus Gobio* aus der Familie der Groppen — und *Lota vulgaris* aus der Familie der Schellfische.

Als Bewohner des Aber- oder Wolfgang-Sees konnte ich mit Sicherheit nur 18 Arten ermitteln, welche 7 verschiedenen Familien angehören, nämlich:

Perca fluviatilis aus der Familie der Barsche, — *Esox Lucius* aus der Familie der Hechte, — *Coregonus Wartmanni, — Salmo Salvelinus, Var. Marsilii* und *Trutta lacustris* nebst *Var. Schiffermülleri* aus der Familie der Salme, — *Barbus fluviatilis, Tinca Chrysitis, Abramis Brama, Vimba Zerta, Alburnus lucidus, Scardinius erythrophthalmus, Rubellus Rutilus, Cephalus Dobula, Leuciscus Meidingeri* und *Phoxinus Marsilii* aus der Familie der Karpfen, — *Barbatula vulgaris* aus der Familie der Schmerlen, — *Cottus Gobio* aus der Familie der Groppen — und *Lota vulgaris* aus der Familie der Schellfische.

Der Hallstädter-See beherbergt noch weniger, und zwar nur 13 Arten aus 7 verschiedenen Familien, als:

Perca fluviatilis aus der Familie der Barsche, — *Esox Lucius* aus der Familie der Hechte, — *Thymallus vexillifer, Coregonus Wartmanni* nebst *Var. Palea, Salmo Salvelinus, Var. carneus* und *Trutta lacustris* aus der Familie der Salme, — *Rubellus Rutilus, Cephalus Dobula* und *Phoxinus Marsilii* aus der Familie

der Karpfen, — *Barbatula vulgaris* aus der Familie der Schmerlen, — *Cottus Gobio* aus der Familie der Groppen, — *Lota vulgaris* aus der Familie der Schellfische, — und *Petromyzon Planeri* aus der Familie der Lampreten.

Die übrigen grösseren oberösterreichischen und salzburgischen Seen sind bisher von wissenschaftlichen Persönlichkeiten noch viel zu wenig untersucht worden, um über die in denselben vorkommenden Fischarten auch nur annäherungsweise eine richtige Angabe machen zu können und namentlich gilt dies für den Mond-, Fuschl-, Zeller- und Waller- oder Seekirchener-See; obgleich viele Wahrscheinlichkeit dafür vorhanden ist, dass sie mit Ausnahme des Fuschl- und Zeller-Sees, in Ansehung des Artenreichthums kaum dem Kammer- oder Atter-See nachstehen und wohl beinahe dieselben Arten enthalten dürften, welche im Aber- oder Wolfgang-See angetroffen werden.

Alle diese hier gemachten Angaben beruhen theils auf meinen eigenen zu wiederholten Malen und in verschiedenen Jahren gewonnenen Erfahrungen, theils auf den von meinen Vorgängern Marsigli, Kramer, Schrank, Meidinger, Heckel, Kner und Siebold an Ort und Stelle gepflogenen Erhebungen, sowie auch auf den Aussagen der an den genannten Seen wohnenden und mit den Unterschieden der daselbst vorkommenden einzelnen Arten wohlvertrauten Fischer.

Dem ungeachtet will ich aber nicht behaupten, dass durch diese Angaben die Vorkommnisse an Fischen in den genannten oberösterreichischen Seen erschöpft seien und jene Verzeichnisse als vollständig abgeschlossen betrachtet werden können, da es nicht nur möglich, sondern sogar sehr wahrscheinlich ist, dass manche Arten von den seitherigen Beobachtern übersehen wurden oder überhaupt denselben unbekannt geblieben sind und dass gewisse Arten selbst von den dortigen Fischern nicht beachtet wurden, was insbesondere bei den kleineren Formen der Fall sein mag, welche nur seltener als Nahrungsmittel benützt werden und daher für sie nur vom geringem Werthe sind.

Hierbei ist aber auch der Umstand in Betracht zu ziehen, dass der Fischfang an allen diesen Seen fast durchgehends nur mit dem Zugnetze und blos ausnahmsweise hie und da auch

mittelst Reusen betrieben wird, der Fang mit der Angel aber daselbst gänzlich ausgeschlossen ist.

Immer entschlüpft beim Fange mit dem Zugnetze ein grosser Theil der eingefangenen Fische durch die Maschen des Netzes, die überall, wo dasselbe angewendet wird, eben aus dem Grunde nach einem bestimmten grösseren Masse angefertigt sind, damit den kleineren Fischen, welche in das Netz gerathen, die Möglichkeit geboten ist, aus dem Netze entweichen und sich aus der Gefangenschaft wieder befreien zu können; wodurch nicht nur der angestrebte Zweck, nur solche Individuen einzufangen, welche im Wachsthume bereits weiter vorgeschritten sind und daher auch schon ein gewisses Alter erreicht haben, mit ziemlich grosser Sicherheit erfüllt, sondern auch die junge Brut geschützt und die jüngere Nachzucht geschont wird und erhalten bleibt.

Ein ganz gewaltiger Unterschied bezüglich des Artenreichthums an Fischen ergibt sich aber bei einem Vergleiche der in den grösseren oberösterreichischen Seen vorkommenden Arten mit jenen, welche die beiden Seen Nieder-Österreichs, den Erlaph- und den Lunzer-See bewohnen, da diese letzteren eine verhältnissmässig nur sehr geringe Anzahl von Arten beherbergen, die höchstens der Hälfte der im Hallstädter-See vorkommenden Arten gleichkommt, der unter den grösseren oberösterreichischen Seen derjenige ist, welcher die geringste Anzahl von Arten aufzuweisen hat.

Denn während wir aus dem Hallstädter-See 13 verschiedene Fischarten aus 7 natürlichen Familien kennen, bietet der Lunzer-See nur 6 aus 3 verschiedenen Familien und der Erlaph-See gar nur 5 aus 4 verschiedenen Familien dar.

Die im Lunzer-See vorkommenden Arten sind folgende:

Salmo Salvelinus, Trutta lacustris und ***Trutta Fario, Var. lacustris*** aus der Familie der Salme, — ***Cephalus Dobula*** und ***Phoxinus Marsilii*** aus der Familie der Karpfen — und ***Cottus Gobio*** aus der Familie der Groppen;

jene des Erlaph-Sees dagegen,

Esox Lucius aus der Familie der Hechte, — ***Salmo Salvelinus*** aus der Familie der Salme, — ***Cephalus Dobula*** und ***Phoxinus Marsilii*** aus der Familie der Karpfen — und ***Cottus Gobio*** aus der Familie der Groppen.

So auffallend dieses thatsächlich erwiesene weit geringere Zahlenverhältniss der Arten aber auch auf den ersten Blick erscheinen mag, so dürfte sich dasselbe bei genauerer Prüfung der örtlichen Verhältnisse wohl ohne besondere Schwierigkeit erklären lassen.

Meiner Ansicht nach sind es bei allen Seen und vorzüglich den Gebirgs-Seen hauptsächlich die Höhenlage derselben und die Art und Weise, wie sie mit grösseren Flüssen in Verbindung stehen, auf welche sich ein grösserer oder geringerer Artenreichthum an Fischen gründet.

Eine Vergleichung der Artenanzahl der in den hier angeführten oberösterreichischen Seen vorkommenden Fische mit der verschiedenen Höhenlage dieser Seen scheint die Richtigkeit dieser meiner hier ausgesprochenen Ansicht zu bestätigen.

Der Kammer- oder Atter-See, welcher 1274 Fuss und der Gmundener- oder Traun-See, welcher 1320 Fuss über der Meeresfläche liegt und die daher unter den genannten Seen die am tiefsten liegenden sind, beherbergen unter denselben auch die grösste Artenzahl von Fischen, während der Aber- oder Wolfgang-See, der in einer Höhe von 1721 Fuss über der Meeresfläche liegt, schon eine geringere Zahl von Arten aufzuweisen hat, und noch weniger der kaum etwas tiefer gelegene Hallstädter-See, der 1709 Fuss oberhalb der Meeresfläche liegt, dem aber durch die Art seiner Verbindung mit dem Gmundener- oder Traun-See mittelst des Traunflusses, das Aufsteigen der Fische aus demselben abgeschnitten ist, indem der Fluss, bevor er den Gmundener- oder Traun-See erreicht, über ein Felsenriff hinabfällt, welches die Fische nicht zu übersetzen im Stande sind, während der Aber- oder Wolfgang-See, der durch die in die Traun mündende Ischl mit eben demselben See verbunden ist, in diesem Flusse durchaus kein Hinderniss findet, das den Fischen den Durchzug gegen die Strömung nicht gestatten würde.

Eine weit höhere Lage als diese vier hier genannten grösseren oberösterreichischen Gebirgs-Seen und selbst als der Mond-See, der 1508 Fuss über der Meeresfläche liegt, — über dessen Artenzahl an Fischen ich aber ebenso wenig wie über den noch höher gelegenen Fuschl-See, welcher eine Seehöhe von 2090 Fuss

hat, eine genügende Auskunft geben zu können im Stande bin, — nehmen die beiden Seen Nieder-Österreichs, der Lunzer- und der Erlaph-See ein, indem der erstere in einer Höhe von mehr als 2000 Fuss gelegen ist, der letztere aber sogar 2500 Fuss über der Meeresfläche erhaben, somit noch höher gelegen ist als der salzburgische Zeller-See, der eine Seehöhe von 2386 Fuss hat. Die Höhenlage des gleichfalls salzburgischen Waller- oder Seekirchener-Sees ist mir nicht bekannt, doch scheint dieser See ungefähr in derselben Höhe wie der Mond-See zu liegen.

So viel ist jedenfalls gewiss, dass der Artenreichthum an Fischen in den Gebirgs-Seen in demselben Masse abnimmt, als ihre Höhenlage zunimmt, daher denn auch in den höchst gelegenen Seen allenthalben die Zahl der Arten meistens auf zwei bis drei verschiedene Arten beschränkt ist.

Auf die grössere oder geringere Artenzahl in den einzelnen Gebirgs-Seen nehmen aber ausser der verschiedenen Höhenlage derselben häufig auch noch andere Umstände Einfluss und darunter vor Allem der raschere oder langsamere Lauf der mit denselben in Verbindung stehenden Flüsse, welcher mit dem steileren oder sanfteren Abfall des Terrains im innigsten Zusammenhange steht und sich hierauf gründet, und wodurch auch eine stärkere oder schwächere Strömung bewirkt wird, welche das Aufsteigen der Fische entweder erleichtert, oder auch erschwert und bisweilen sogar verhindert oder ganz unmöglich macht.

Auch Felsenriffe und Blöcke, sowie oft selbst künstliche Wasserwehren, welche die gegen die Strömung schwimmenden Fische nicht zu übersetzen vermögen, verhindern häufig ihren Durchzug und ihr Aufsteigen in die Seen.

Aber auch die Tiefe der fliessenden Gewässer, welche zunächst mit den Seen in Verbindung stehen, begünstiget oder vereitelt auch oft den Durchzug, indem sie häufig viel zu seicht sind, um denselben zu gestatten.

Nur selten erscheint der Auslauf eines Sees schon an seinem Ursprunge von mächtigerer Ausdehnung und einer bedeutenderen Breite und Tiefe, so dass man denselben mit dem Namen Fluss bezeichnen kann, wie dies bei der dem Hallstädter-See entströmenden Traun der Fall ist; denn meistens bildet ein solcher

Auslauf nur einen unbedeutenden, kleinen, schmalen und seichten Bach, der sich dann mit anderen Bächen vereinigt und mit denselben im weiteren Verlaufe zu einem Flusse sich gestaltet, der zuletzt gewöhnlich in einen grösseren Fluss mündet.

So ist es beim Lunzer-See der Fall, aus welchem der Lunzer-Bach ausfliesst, der als kleiner, schmaler, unscheinbarer Bach schon nach sehr kurzem Laufe sich mit dem Ois-Bache verbindet und später zum Ois-Flusse wird, und ebenso auch beim Erlaph-See, aus welchem der Erlaph-Bach herausquillt, der sich mit der Lassing und anderen Gebirgsbächen vereinigt und als Erlaph-Fluss der Donau zuströmt.

Endlich ist auch nicht zu übersehen, dass eine oder die andere Art von Fischen von Flüssen in die Seen, oder von einem in den anderen See künstlich verpflanzt worden sein konnten oder auch wirklich verpflanzt worden sind; wie dies namentlich vom gemeinen Karpfen *Cyprinus Carpio* gilt, der erwiesenermassen aus der Donau in den Atter-, Mond- und Zeller-See verpflanzt wurde.

Nicht minder ist einige Achtsamkeit aber auch auf den Handel mit befruchteten Fischeiern zu richten, der seit ungefähr dreissig Jahren getrieben wird und zwar zuerst in Hüningen bei Basel ausgeübt wurde, später aber auch auf München überging.

Die Frage, ob nicht auch eine Verschleppung des Fischlaiches durch fischfressende Stelz- und Wasservögel zur Zeit ihrer periodischen Wanderzüge stattfinden könne, will ich einstweilen dahingestellt sein lassen und nicht näher zu erörtern suchen, obgleich eine derartige Verschleppung, wenn auch nicht sehr wahrscheinlich, doch allerdings möglich und daher keineswegs gänzlich ausgeschlossen ist.

XXVIII. SITZUNG VOM 19. DECEMBER 1878.

Herr Hofrath Freiherr v. Burg übernimmt als Alterspräsident den Vorsitz.

Das w. M. Herr Hofrath Freiherr v. Burg legt eine Abhandlung des Herrn Prof. Dr. G. Peschka in Brünn, betitelt: „Elementarer Beweis des Pohlke'schen Fundamentalsatzes der Axonometrie" vor.

Das c. M. Herr Dr. Emil Weyr übersendet eine Notiz, betitelt: „Vorläufige Bemerkungen über die Abbildungen der rationalen ebenen Curven aufeinander."

Das c. M. Herr Professor J. Wiesner übersendet eine im pflanzenphysiologischen Institute der hiesigen Universität von dem Gymnasial-Professor Herrn Dr. Alfred Burgerstein ausgeführte Arbeit: „Untersuchungen über die Beziehungen der Nährstoffe zur Transpiration der Pflanze." II. Reihe.

Der Secretär legt eine von Herrn J. V. Janovsky, Professor der Chemie an der höheren Gewerbeschule in Reichenberg, eingesendete Abhandlung: „Über einige chemische Constanten" vor.

Herr Dr. Ernst v. Fleischl in Wien überreicht die fünfte Abhandlung aus seiner „Untersuchung über die Gesetze der Nervenerregung" unter dem Titel: „Die Theorie des Elektrotonus".

Herr Franz Kühnert, Assistent der k. k. Gradmessung überreicht eine Abhandlung: „Über die Bahn des Planeten (153) Hilda".

Das w. M. Herr Dr. A. Boué übersendet eine nachträgliche Berichtigung zu seiner in der Sitzung am 6. Juni l. J. vorgelegten

und in den Sitzungsberichten (LXXVIII. B. 1. Abth.) erschienenen Abhandlung: „Erklärungen über einige von Geographen bis jetzt nicht recht aufgefasste orographische und topographische Details der europäischen Türkei".

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique: Bulletin. 47e Année, 2e série, tome 46, Nrs. 9 & 10. Bruxelles, 1878; 8°.

Academy, the California of Sciences: Proceedings. Annual meeting, January 4th, 1868. Vol. IV — 1: 8°.

Accademia R. delle Scienze di Torino: Atti. Vol. XIII, Disp. 1a—8a. (Novembre 1877 — Giugno 1878.) Torino, 1877—1878; 8°.

— — Memorie. Serie seconda. Tomo XXIX. Torino, 1878; gr. 4°.

Apotheker-Verein, allgem. österr. Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). XVI. Jahrgang, Nr. 35. Wien, 1878; 4°.

Archivio per le scienze mediche. Vol. III. fascicolo 1°. Torino, 1878; 8°.

Ateneo veneto: Atti. Serie 2, Vol. XIII. Puntata III. Anno accademico 1875—1876. Venezia, 1877; 8°. — Serie 2. Vol. XIV. Puntata I. e II. Anno accad. 1876—77. Venezia, 1877; 8°. — Serie 3. Vol. I. Puntata I.—III. Anno accad. 1877—78. Venezia, 1878; 8°.

Bardot, Mr. & Mme.: Manuel pour l'enseignement normal du Calcul élémentaire. Paris, 1878; 8°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXVII, Nr. 23. Paris, 1878; 4°.

Fresenius, R. Dr.: Chemische Untersuchung der warmen Quellen zu Schlangenbad, des Kaiserbrunnens zu Bad-Enns- und der Hunyadi János Bittersalz-Quellen. Wiesbaden, 1878; 8°.

Geologische Forschungen in den Kaukasischen Ländern: Resultate. Jahrgang 1873—1878. Tiflis, 1873—78; 8°. — Atlas von 1875 & 1876. Tiflis; gr. 4°.

Gesellschaft, Deutsche Chemische, zu Berlin: Berichte. XI. Jahrgang, Nr. 17. Berlin, 1878; 8°.

Gesellschaft, medicinisch-naturwissenschaftliche zu Jena: Denkschriften. II. Band, 2. Heft. Jena, 1878; Folio.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXIX. Jahrgang. Nr. 50. Wien, 1878; 4°.

Helsingfors, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus den Jahren 1877/78. 18 Stücke 8° & 4°.

Hooker, J. D. Dr.: The Flora of British India. Part V. London; 8°.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. III. Jahrgang, Nr. 50. Wien, 1878; 4°.

— — Zeitschrift. XXX. Jahrgang, 12. Heft. Wien, 1878; gr. 4°.

Institute, Peabody of the city of Baltimore: Annual Reports X. & XI. June 1, 1877 & 1878. Baltimore, 1877—78; 8°.

Institution, the Smithsonian: Die Argentinische Republik für die Philadelphia-Ausstellung von Richard Napp. Buenos-Aires, 1876; 4°.

Meteorologische Beobachtungen in Dorpat im Jahre 1876, XI. Jahrgang, III. Band, 1. Heft. Dorpat, 1878; 8°.

Nature. Vol. XIX, Nr. 476. London, 1878; 4°.

Osservatorio della regia Università di Torino: Bollettino. Anno XII. (1877). Torino, 1878; quer 4°,

— del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri: Bullettino meteorologico, Vol. XIII, Nr. 3 & 4. Torino 1878; 4°.

„Revue politique et littéraire“ et „Revue scientifique de la France et de l'Étranger“. 2me Série, VIIIme Année. Nr. 24. Paris, 1878; 4°.

Società degli Spettroscopisti Italiani: Memorie. Dispensa 10a, Ottobre, 1878. Palermo; gr. 4°.

Societas entomologica rossica: Horae. T. XIII. 1877. St. Pétersbourg, 1877; 4°.

— — Troudy. T. X. St. Pétersbourg, 1876—77; 4°.

Society, the literary and philosophical of Liverpool: Proceedings during the sity-sixth Session, 1876—77. Nr. 31. London, Liverpool, 1877; 4°.

— the royal astronomical: Monthly notices. Vol. XXXIX. Nr. 1. December 1878. London; 8°.

Vereeniging, koninklijke natuurkundige in Nederlandsch-Indie: Natuurkundig Tijdschrift. Deel XXXV. Zevende Serie Deel V. Batavia, 's Gravenhage, 1875; 8⁰. Deel XXXVI. Zevende Serie Deel VI. Batavia 'sGravenhage 1876; 8⁰. Deel XXXVII. Zevende Serie Deel VII. Batavia 'sGravenhage, 1877; 8⁰.

Verein, naturhistorischer, der preussischen Rheinlande und Westfalens: Verhandlungen. XXXIV. Jahrgang. IV. Folge: IV. Jahrgang. Zweite Hälfte. Bonn, 1877; 8⁰. XXXV. Jahrgang. IV. Folge: V. Jahrg. Erste Hälfte. Bonn, 1878; 8⁰.

— Offenbacher für Naturkunde: XVII. & XVIII. Bericht über die Thätigkeit in den Vereinsjahren vom 9. Mai 1875 bis 13. Mai 1877. Offenbach a. M. 1878; 8⁰.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXVIII. Jahrgang, Nr. 50. Wien, 1878; 4⁰.

Arbeiten des pflanzenphysiologischen Institutes der k. k. Wiener Universität.

XIV. Untersuchungen über die Beziehungen der Nährstoffe zur Transspiration der Pflanzen.

II. Reihe.

Von Dr. **Alfred Burgerstein.**

Die Untersuchungen über die Beziehungen der Nährstoffe zur Transspiration der Pflanzen, welche ich im Jahre 1876 veröffentlichte, [1] haben unter Anderem Folgendes ergeben:

Wurden einer Pflanze verschiedenprocentige Lösungen eines einzelnen Nährsalzes geboten, so war ihre Transspiration im Vergleich mit der im destillirten Wasser um so grösser, je mehr Salz die Lösung enthielt, bis sie bei einem bestimmten Procentgehalt (der von der Natur der Pflanze und des Salzes abhängt, und nicht ermittelt wurde) das Maximum erreichte. Bei weiterer Zunahme der Flüssigkeitsconcentration nahm die Verdunstung wieder ab, wurde bald der im destillirten Wasser gleich, und von da ab immer schwächer, je mehr sich die Concentration der Lösung steigerte.

Eine Lösung dagegen, welche mehrere Nährstoffe zugleich enthielt, verhielt sich anders als die eines einzelnen Salzes. Sie ergab nämlich immer eine geringere Transspiration im Vergleich zum destillirten Wasser.

Es entstand nun die Frage, ob dieses eigenthümliche Verhalten der Pflanzen in einer Nährstofflösung in Bezug auf ihre Transspiration ihren Grund in den Nährstoffen als solchen habe, oder ob diese Erscheinung in den Nährstoffen als einem Salzgemisch begründet sei.

---

[1] Sitzb. d. k. Akad. der Wissensch. LXXIII. Bd.

Ich stellte daher eine Reihe weiterer Versuche an, deren Ergebnisse ich in der vorliegenden Schrift der hohen Classe der k. Akademie mir vorzulegen erlaube.

Der Weg, welcher bei der Durchführung der Versuche diesmal eingeschlagen wurde, war im Wesentlichen derselbe, wie bei den früheren diesbezüglichen Untersuchungen, wesshalb ich auf eine Besprechung des Gegenstandes nicht neuerdings eingehe. Zu bemerken wäre nur, dass ich, um die Verdunstung der jeweiligen Flüssigkeit aus dem Versuchsglase hintanzuhalten, diesmal statt der Ölschichte häufiger Kork sammt Baumwolle in der entsprechenden Weise verwendete. Während ferner bei den früheren Versuchen die durch den jedesmaligen Gewichtsverlust der Apparate bekannt gewordene Transspirationsgrösse in Procenten des Lebendgewichtes der Versuchspflanze ausgedrückt wurde, geschah diesmal die Reduction meist auf das Gewicht von 100 Gr. Trockensubstanz, ausserdem häufig noch auf 100 Quadratcentimeter Oberfläche der über der Ölschichte, beziehungsweise über dem Kork befindlichen, transspirirenden Theile.

Im Ganzen wurden siebzig Versuchsreihen, und zwar mit Mais, Erbsen und Feuerbohnen durchgeführt. Um jedoch die vorliegende Abhandlung nicht zu umfangreich zu gestalten, werde ich nur etwa die halbe Anzahl ausführlicher publiciren.

Nachdem es mir, wie eingangs erwähnt, bekannt war, wie sich die Transspiration einer Pflanze verhält, wenn ihren Wurzeln verschiedenpercentige Lösungen eines einzelnen Nährsalzes bietet, interessirte es mich zunächst zu erfahren, welchen Einfluss eine Flüssigkeit, welche zwei Nährsalze gelöst enthält, auf die genannte Lebenserscheinung der Pflanze ausübt.

Die erhaltenen Resultate sind aus den folgenden Tabellen ersichtlich:

Salpetersaures Kali + Salpeters. Kalk.

1. Versuchsreihe: Je 2 Maispflanzen.

Trockensubstanz der ganzen Pflanze: 0·235, 0·280, 0·232, 0·269 Gr.

Blattoberfläche: 86·0, 83·6, 86·1, 96·8 □Cm.

Dauer des Versuches: Vom 22. April $^{1}/_{4}5^{h}$ p. M. bis 26. April $^{1}/_{4}3^{h}$ p. M. (1877).

Die Verdunstung betrug pro Stunde für 100 Gr. der Trocken-substanz:

Dest. W.	0·1 pr. L.[1]	0·2 pr. L.	0·3 pr. L.
21·0[2]	13·5	16·1	18·2
17·3	10·7	14·4	14·0
17·3	10·4	15·1	13·7
16·2	10·4	13·3	13·4
16·3	10·7	13·9	12·9
18·0	11·2	15·2	13·1
21·1	12·8	15·9	13·4
20·3	12·2	14·4	12·2
22·4	13·7	15·2	13·3

Innerhalb der ganzen Versuchszeit (94 St.):

1838	1142	1429	1210

Die Transspiration betrug pro Stunde für 100 □Cm. Blatt-oberfläche:

Dest. W.	0·1 pr. L.	0·2 pr. L.	0·3 pr. L.	Temp.	R. F.[3]
57	45	43	41	18·8°C.	86
47	36	39	35	18·0	87
47	35	41	34	17·7	88
44	35	36	33	18·4	82
44	36	37	32	17·0	74
49	37	42	33	17·5	83
58	43	43	33	17·7	86
55	40	39	30	18·3	87
60	46	41	33	17·1	88

[1] D. h. 1000 Gr. der Lösung enthielten 990 Gr. dest. W., 5 Gr. Kalisalpeter und 5 Gr. salpeters. Kalk.

[2] Jene Zahlen, welche die Transspiration für 100 Gr. der Trockensubstanz ausdrücken, bedeuten Gramm. Jene Zahlen dagegen, welche die Menge des verdunsteten Wassers auf 100 □Cm. Blattoberfläche berechnet darstellen, bedeuten Milligramm.

[3] R. F. = Relative Feuchtigkeit.

Innerhalb der ganzen Versuchszeit:

5023	3825	3851	3198

2. Versuchsreihe: Je 2 Maispflanzen.

Transspiration für 100 Gr. der Trockensubstanz der Blätter (0·113, 0·067, 0·108 Gr.) innerhalb der Versuchszeit von 56 St.:

Dest. W.	0·5 pr. L.	1 pr. L.
1765	1314	895

3. Versuchsreihe: Je 3 Erbsenpflanzen.[1]

Trockensubstanz: 0·392, 0·416, 0·444, 0·450 Gr.

Dauer des Versuches: Vom 25. Juni 8^h a. M. bis 28. Juni 9^h a. M. (1877).

Für 100 Gr. der Trockensubstanz per Stunde:

Dest. W.	0·1 pr. L.	0·2 pr. L.	0·4 pr. L.	Temp.	R. F.
5·4	4·9	5·9	4·4	21·1°	72
4·9	4·1	4·7	3·8	18·9	77
5·7	4·5	5·1	3·8	19·3	76
4·6	3·5	4·1	3·1	18·8	76
5·9	4·4	5·3	3·8	18·9	76
4·4	3·8	4·4	3·1	19·2	74

Innerhalb der ganzen Versuchszeit (73 St.):

368	297	346	263

4. Versuchsreihe: Je 1 Feuerbohne.

Transspiration für 100 Gr. des Lebendgewichtes der transspirirenden Theile (2·957, 3·238 Gr.) innerhalb der Versuchszeit von 96 St.:

Dest. W.	0·1 pr. L.
172	121

[1] Bei den Erbsen- und Bohnenpflanzen wurden vor Beginn des Versuches die noch anhaftenden Cotylen jedesmal entfernt.

Transspiration für 100 Gr. der Trockensubstanz der transspirirenden Theile (0·220, 0·210 Gr.) innerhalb derselben Zeit:

Dest. W.	0·1 pr. L.
2314	1863

Salpetersaures Kali + phosphors. Kali.

5. Versuchsreihe: Je 1 Maispflanze.[1]

Trockensubstanz: 0·146, 0·205, 0·174 Gr.

Blattoberfläche: 55·4, 61·6, 59·4 □Cm.

Dauer des Versuches: Vom 30. März 4^h p. M. bis 3. April 4^h p. M. (1877).

Transspiration für 100 Gr. der Trockensubstanz:

Dest. W.	0·1 pr. L.	0·25 pr. L.
18·5	17·2	16·0
16·8	14·4	14·1
15·7	10·8	13·2
15·8	10·0	12·2
16·2	9·7	11·6
17·1	10·1	11·6
17·8	10·9	11·2
16·8	10·3	10·8
16·6	12·0	10·6
14·7	10·8	10·3

Innerhalb der ganzen Versuchszeit (96 St.):

1620	1161	1178

Für 100 □Cm. Blattoberfläche:

Dest. W.	0·1 pr. L.	0·25 pr. L.	Temp.	R. F.
49	57	47	20·1	59
44	48	41	20·3	57
41	36	39	20·5	58
42	33	36	20·1	57
43	32	34	20·0	58

[1] Die Pflanzen standen in einem finsteren Raum, 2 Meter von einer Gasflamme entfernt, die unter einem constanten Druck von 13 Mm. brannte.

Dest. W.	0·1 pr. L.	0·25 pr. L.	Temp.	R. F.
45	34	34	19·6	57
47	36	33	19·2	56
44	34	31	19·2	55
44	40	31	19·5	56
40	36	30	19·8	57

Innerhalb der ganzen Versuchszeit:

4266	3863	3451

6. Versuchsreihe: Je 3 Maispflanzen.

Transspiration für 100 Gr. der Trockensubstanz der transspirirenden Theile (0·157, 0·173, 0·138 Gr.) innerhalb der Versuchszeit von 72 Stunden:

Dest. W.	0·1 pr. L.	0·25 pr. L.
960	833	866

Transspiration für 100 □Cm. der Blattoberfläche (34·8, 41·3, 42·5 □Cm.):

4333	3490	2812

7. Versuchsreihe: Je 3 Erbsenpflanzen.

Trockensubstanz der transspirirenden Theile: 0·355, 0·366, 0·344 Gr.

Dauer des Versuches: Vom 9. Juni $^{3}/_{4}8^{h}$ p. M. bis 12. Juni $^{3}/_{4}7^{h}$ p. M. (1877).

Transspiration für 100 Gr. der Trockensubstanz:

Dest. W.	0·1 pr. L.	0·3 pr. L.	
8·1	7·9	4·7	Ablesungen am Thermometer und Psychrometer wurden nicht gemacht.
9·7	7·6	5·0	
5·9	5·2	2·7	
11·7	10·4	6·1	
11·0	8·5	5·1	
10·1	8·4	4·1	
7·7	7·0	3·7	
11·0	11·2	6·3	

Innerhalb der ganzen Versuchszeit (71 St.):

687	616	347

Salpetersaures Kali + Schwefelsaure Magnesia.

8. Versuchsreihe: Je 1 Maispflanze.

Trockensubstanz der transspirirenden Theile 0·143, 0·170, 0·186, 0·188 Gr.

Blattoberfläche: 65·1, 61·8, 59·1, 58·4 □Cm.

Dauer des Versuches: Vom 22. April ½5h p. M. bis 27. April ½5h p. M. (1877).

Transspiration für 100 Gr. der Trockensubstanz:

Dest. W.	0·1 pr. L.	0·25 pr. L.	0·5 pr. L.
25·5	19·7	18·6	15·5
22·3	15·6	15·5	12·2
23·1	15·1	15·9	13·1
22·8	14·2	14·5	12·8
22·1	14·3	15·8	12·9
23·3	15·1	16·2	13·8
24·8	15·9	16·8	16·1
24·5	16·5	17·2	14·9
23·4	16·1	16·9	14·5
21·0	14·3	16·5	13·3
21·4	15·5	17·7	13·3

Innerhalb der ganzen Versuchszeit (120 St.):

2794	1939	2035	1701

Transspiration für 100 □Cm. der Blattoberfläche:

Dest. W.	0·1 pr. L.	0·25 pr. L.	0·5 pr. L.
56	54	58	50
49	43	49	43
51	41	50	44
50	39	46	41
49	39	50	41
51	41	51	45
54	43	53	52
54	45	54	48
51	44	53	46
46	39	54	43
47	43	52	43

Temperatur und relative Luftfeuchtigkeit wie bei der I. Versuchsreihe.

Innerhalb der ganzen Versuchszeit:

6140	5336	6405	5475

9. Versuchsreihe: Je 2 Maispflanzen.

Transspiration für 100 Gr. der Trockensubstanz der transspirirenden Theile (0·150, 0·133, 0·149 Gr.) innerhalb der Versuchszeit von 47 St.:

Dest. W.	0·1 pr. L.	0·2 pr. L.	0·3 pr. L.
3568	2485	1748	1232

Transspiration für 100 □Cm. der Blattoberfläche (143·5, 121·0, 132·0, 136·1 □Cm.) innerhalb derselben Zeit:

Dest. W.	0·1 pr. L.	0·2 pr. L.	0·3 pr. L.
3729	2566	1921	1349

10. Versuchsreihe: Je 2 Maispflanzen.

Transspiration für 100 Gr. der Trockensubstanz der transspirirenden Theile (0·140, 0·165, 0·170, 0·155 Gr.) innerhalb der Versuchszeit von 47 St.:

Dest. W.	0·4 pr. L.	0·5 pr. L.	1 pr. L.
4226	2500	1676	1345

Transspiration für 100 □Cm. der Blattoberfläche (128·6, 144·8, 146·5, 143·0 □Cm.) innerhalb derselben Zeit:

Dest. W.	0·4 pr. L.	0·5 pr. L.	1 pr. L.
4600	2850	1940	1458

11. Versuchsreihe: Je 3 Erbsenpflanzen.

Trockensubstanz der transspirirenden Theile: 0·175, 0·175, 0·174, 0·180, 0·192, 0·208, 0·215 Gr.

Dauer des Versuches: Vom 9. Juni 7^h p. M. bis 12. Juni 7^h a. M. (1878).

Transspiration für 100 Grm. obiger Trockensubstanz:

Dest. W.	0·1 pr. L.	0·2 pr. L.	0·3 pr. L.	0·4 pr. L.
32·6	33·1	27·9	21·4	21·6
30·4	30·5	25·3	19·2	19·5
33·6	32·6	26·0	19·7	20·3
41·5	37·3	29·4	21·7	22·8

0·5 pr. L.	1 pr. L.	Temp.	R. F.
20·0	16·3	19°	90
17·5	13·7	20	84
17·2	13·0	20·6	82
17·5	11·0	21	80

Innerhalb der ganzen Versuchszeit (60 St.):

(Dest. W.) 2165 2066 1670 1257 1295 1086 842 (1 pr. L.)

12. Versuchsreihe: Je 3 Erbsenpflanzen.

Transspiration für 100 Gr. der Trockensubstanz der transspirirenden Theile (0·201, 0·208, 0·217, 0·228, 0·263 Gr.) innerhalb der Versuchszeit von 57 St.:

Dest. W.	0·1 pr. L.	0·2 pr. L.	0·3 pr. L.	0·5 pr. L.
953	834	813	800	755

13. Versuchsreihe: Je 1 Feuerbohne.

Trockensubstanz der transspirirenden Theile: 0·245, 0·225, 0·230, 0·210 Gr.

Dauer des Versuches: Vom 25. Mai 7^{h} p. M. bis 29. Mai 7^{h} a. M. (1878.)

Transspiration für 100 Gr. obiger Trockensubstanz:

Dest. W.	0·1 pr. L.	0·2 pr. L.	0·3 pr. L.	Temp.	R. F.
28·7	32·8	19·7	23·4	19°	92
31·3	36·8	23·5	24·0	19·3	98
19·6	22·6	16·5	17·7	19·7	90
23·3	27·4	20·6	17·8	19·7	83
21·4	21·6	17·7	15·7	19·5	86
18·3	21·1	18·3	14·3	19·7	90
15·3	18·5	13·9	11·4	19·3	86

Innerhalb der ganzen Versuchszeit (84 St.):

1833	2105	1491	1567

14. Versuchsreihe: Je 1 Feuerbohne.

Transspiration für 100 Gr. der Trockensubstanz der transspirirenden Theile (0·260, 0·240, 0·275 Gr.) innerhalb der Versuchszeit von 57 St.:

Dest. W.	0·15 pr. L.	0·25 pr. L.
1116	1313	889

Salpetersaurer Kalk + Schwefelsaure Magnesia.

15. Versuchsreihe: Je 2 Maispflanzen.

Trockensubstanz der transspirirenden Theile: 0·107, 0·103, 0·090, 0·081, 0·090 Gr.

Dauer des Versuches: Vom 20. April 8h a. M. bis 26. April 4h p. M. (1878).

Transspiration für 100 Gr. obiger Trockensubstanz:

Dest. W.	0·1 pr. L.	0·25 pr. L.	0·5 pr. L.	1 pr. L.	
36·2	34·0	33·3	40·2	23·4	Temp. 17·6 — 18·9 R. F. 78 — 89
25·4	33·7	28·9	27·8	24·0	
22·8	30·1	28·8	26·1	18·7	
22·6	30·6	27·9	24·7	16·7	
32·0	33·7	30·9	29·7	17·2	
27·1	29·1	21·1	16·5	15·7	
25·5	18·8	17·1	15·4	12·8	

Innerhalb der ganzen Versuchszeit (152 St.):

3961	3963	3752	3422	2611

16. Versuchsreihe: Je 3 Erbsenpflanzen.

Trockensubstanz der transspirirenden Theile: 0·217, 0·194, 0·195, 0·215, 0·170 Gr.

Dauer des Versuches: Vom 13. Mai 1/4 8h a. M. bis 16. Mai 1/4 9h a. M. (1878).

Transspiration für 100 Gr. obiger Trockensubstanz:

Dest. W.	0·1 pr. L.	0·2 pr. L.	0·5 pr. L.	1 pr. L.	
24·7	28·1	31·7	23·3	16·2	T. 18—19·3° C. R. F. 73—93
24·2	26·1	29·2	22·2	16·5	
21·0	22·3	23·2	18·1	13·5	
21·5	22·8	21·6	18·0	12·6	
19·5	20·1	18·7	14·9	11·1	
18·5	18·3	16·1	13·2	9·8	

Innerhalb der ganzen Versuchszeit (73 St.):

1500	1572	1549	1223	900

17. Versuchsreihe: Je 3 Erbsenpflanzen.

Transspiration für 100 Gr. Trockensubstanz (0·350, 0·362, 0·406 Gr.)

Innerhalb der Versuchszeit von 73 St.:

Dest. W.	0·1 pr. L.	0·2 pr. L.
454	403	363

18. Versuchsreihe: Je 1 Maispflanze.

Trockensubstanz der transspirirenden Theile: 0·065, 0·060, 0·065 Gr.

Blattoberflächen: 69·3, 72·7, 70·7 □Cm.

Dauer des Versuches: Vom 20. Mai $^{1}/_{2}7^{h}$ p. M. bis 23. Mai $^{1}/_{2}4^{h}$ p. M. (1878).

Transspiration für 100 Gr. der obigen Trockensubstanz:

Dest. W.	0·1 pr. L.	0·3 pr. L.	Temp.	R. F.
51·2	48·6	51·1	18·1	86
82·0	76·3	71·2	18·2	87
76·0	68·7	64·1	19·1	88
66·0	60·2	52·9	19·2	88
87·0	81·2	53·1	19·8	90

Innerhalb der ganzen Versuchszeit (69 St.):

4760	4383	3961

Für 100 □Cm. Blattoberfläche:

4465	3617	2744

19. Versuchsreihe: Je 1 Maispflanze.

Transspiration für 100 Gr. der Trockensubstanz. (0·145, 0·170, 0·245, 0·173 Gr.), innerhalb der Versuchszeit von 50 St.:

Dest. W.	0·1 pr. L.	0·2 pr. L.	0·5 pr. L.
1104	765	895	678

Eine genauere Betrachtung und Vergleichung der vorstehenden, mit Mais-, Erbsen- und Bohnenpflanzen durchgeführten Versuchsreihen lehrt augenscheinlich Folgendes:

a) Die Transspiration der genannten Pflanzen, denen Lösungen geboten waren, welche zwei Nährsalze in gleich grosser Menge enthielten, war unter sonst gleichen äusseren Bedingungen verschieden, je nach dem Procentgehalt der Lösung.

b) Was speciell Mais betrifft, so zeigt sich hier ein analoges Verhalten, wie es seinerzeit für die Lösungen einzelner Nährsalze gefunden wurde: Die Transspiration steigt anfangs mit der Zunahme des relativen Salzgehaltes bis zu einem Maximum, und nimmt von da mit weiterer Zunahme des Procentgehaltes der Lösung wieder continuirlich ab.

c) Die für die Transspirationsmaxima erhaltenen Zahlen erreichen jedoch niemals jene Grösse, die für die Verdunstung im destillirten Wasser gefunden wurde.

d) Das Verhalten der Transspiration einer Maispflanze in Lösungen zweier Nährsalze steht somit gleichsam in der Mitte zwischen dem Gange der Transspiration in Lösungen eines und dem in Lösungen mehrerer Nährsalze. Insofern nämlich die Verdunstung in den immer höher procentigen Lösungen zweier Nährsalze anfangs steigt und dann immer

mehr und mehr fällt, stimmt sie mit dem Gange der Transspiration in Lösungen eines einzelnen Nährsalzes überein; insofern sie aber immer geringer ist als die im destillirten Wasser, erinnert sie an die bei Nährstofflösungen gefundene Erscheinung.

e) Was die mit Erbsenpflanzen durchgeführten Versuche betrifft, so ersieht man aus vorliegenden Resultaten, dass— abgesehen von der 16. Versuchsreihe — die Transspiration in den Lösungen zweier Nährsalze gleichfalls stets geringer war, als im destillirten Wasser, und

f) dass die Transspiration continuirlich abnimmt, wie dies bei Maispflanzen in Nährstofflösungen der Fall ist.
Eine anfängliche Steigerung mit darauffolgender Retardation der Verdunstung zeigt nur die 3. Versuchsreihe.

g) Mit Bohnen wurden zu wenig Versuche durchgeführt, um ein allgemeines Gesetz ableiten zu können.

Aus den im Jahre 1876 publicirten Untersuchungen ist es bekannt, dass eine Pflanze, der eine 0·2procentige Lösung eines einzelnen Nährsalzes geboten wird, stärker transspirirt, als eine zweite, welche unter sonst gleichen äusseren Bedingungen nur destillirtes Wasser aufzunehmen im Stande ist.— Die vorliegenden Versuche lehren, — wenigstens gilt dies für Mais- und Erbsenpflanzen — dass die Verdunstung in 0·2procentigen Lösungen zweier Nährsalze geringer ist, im Vergleich zu der im destillirten Wasser.

Diese Ergebnisse wurden bestätiget durch eine Reihe von Versuchen, in denen 0·2percentige Lösungen eines und zweier Nährsalze gleichzeitig in Anwendung kamen, wie sich aus den folgenden vier Versuchsreihen ergibt.

20. Versuchsreihe: Je 1 Maispflanze.

Trockensubstanzen: 0·248, 0·170, 0·152, 0·242 Gr.

Dauer des Versuches: Vom 3. Juni 9^h a. M. bis 6. Juni 8^h a. M. (1877).

Transspiration für 100 Gr. der obigen Trockensubstanz:

Dest. W.	KO,NO_5 0·2 pr. L.	$MgO SO_3$ 0·2 pr. L.	Beide Salze 0·2 pr. L.
15·5	21·5	22·0	17·9
12·0	18·9	18·1	14·7
14·8	26·6	25·2	11·5
16·0	27·4	26·7	11·8
12·5	17·4	24·8	7·2
12·4	17·4	23·4	7·5

Innerhalb der ganzen Versuchszeit (71 St.):

887	1374	1448	572

21. Versuchsreihe: Je 3 Erbsenpflanzen.

Trockensubstanz der transspirirenden Theile: 0·198, 0·180, 0·195, 0·188 Gr.

Dauer des Versuches: Vom 13. Mai $^1/_2 8^h$ a. M. bis 16. Mai $^1/_2 9^h$ a. M. (1878).

Transspiration für 100 Gr. der obigen Trockensubstanz:

Dest W.	KO,NO_5 0·2 pr. L.	MgO,SO_3 0·2 pr. L.	Beide Salze 0·2 pr. L.	Temp.	R. F.
24·0	25·3	27·9	22·1	18·0°	85
24·1	24·8	26·3	21·9	18·2	85
20·4	21·4	22·7	18·8	17·9	91
20·1	20·6	22·4	18·2	18·4	90
17·5	18·3	19·4	16·3	18·4	84
17·0	18·2	18·1	15·3	15·7	87

Innerhalb der ganzen Versuchszeit (73 St.):

1415	1475	1556	1293

22. Versuchsreihe: Je 2 Maispflanzen.

Transspiration für 100 Gr. der Trockensubstanz: (0·307, 0·297, 0·327, 0·330 Gr.) innerhalb der Versuchszeit von 43 St.:

Dest. W.	KO,NO_5 0·2 pr. L.	KO,PO_5 0·2 pr. L.	Beide Salze 0·2 pr. L.
616	702	735	449

23. Versuchsreihe: Je 3 Erbsenpflanzen.

Transspiration für 100 Gr. der Trockensubstanz (0·384, 0·300, 0·340, 0·362 Gr.) innerhalb der Versuchszeit von 44 St.:

Dest. W.	KO,NO_5 0·2 pr. L.	KO,PO_5 0·2 pr. L.	Beide Salze 0·2 pr. L.
256	279	316	242

Um den Einfluss von Lösungen, welche drei Nährsalze zugleich enthalten, auf die Transspiration kennen zu lernen, wurden die folgenden drei Versuchsreihen durchgeführt:

24. Versuchsreihe: Je 2 Maispflanzen.[1]

Lebendgewichte: 0·237, 0·280, 0·308 Gr.

Blattoberflächen: 84·4, 91·2, 70 □Cm.

Dauer des Versuches: Vom 21. October $^1/_2 3^h$ p. M. bis 24. October $^1/_2 3^h$ p. M.

Die in Verwendung gekommenen Lösungen hatten folgende Zusammensetzung.

Die Lösung *A* enthielt:

3 Cub. Cent. einer einprocentigen Lösung von salpeters. Kali,
3 „ „ „ „ „ „ „ Kalk,
4 „ „ „ „ „ „ phosphors. Kali,
90 „ „ destillirtes Wasser.
100 Cub. Cent. mit 0·1 Proc. Salzgehalt.

Die Lösung *B* enthielt:

3 Cub. Cent. einer einprocentigen Lösung von salpeters. Kali,
3 „ „ „ „ „ „ phosphors. Kali,
4 „ „ „ „ „ „ Bittersalz
90 „ „ destillirtes Wasser.
100 Cub. Cent. mit 0·1 Proc. Salzgehalt.

[1] Bei diesem sowie bei dem folgenden Versuche befanden sich die Pflanzen in einem dunklen, von einer Gasflamme erleuchteten Raum.

Transspiration für 100 Gr. der obigen Lebendgewichte:

Dest. W.	Lösung *A*	Lösung *B*	Temp.	R. F.
22·5	15·9	13·2	20·3°	57
21·1	16·2	13·3	21·1	62
23·5	15·6	14·0	20·2	56
20·8	14·3	13·5	19·8	55
24·8	16·4	15·0	20·0	56
27·1	16·7	16·3	19·7	55

Innerhalb der ganzen Versuchszeit (73 St.):

1752	1168	1073

Transspiration für 100□Cm. der Blattoberflächen:

4921	3868	3301

25. Versuchsreihe: Je 1 Maispflanze.

Trockensubstanz: 0·184, 0·183, 0·160 Gr.

Blattoberflächen: 47·4, 46·0, 44·3□Cm.

Dauer des Versuches: Vom 21. October $^3/_4 3^h$ p. M. bis 24. October $^3/_4 8^h$ p. M. (1877).

Die in Verwendung gekommenen Lösungen hatten folgende Zusammensetzung:

Die Lösung *A* enthielt:

7 Cub. Cent. einer einprocentigen Lösung von salpeters. Kali,
7 „ „ „ „ „ „ „ Kalk,
6 „ „ „ „ „ „ Bittersalz,
80 „ „ destillirtes Wasser.
100 Cub. Cent. mit 0·2 Proc. Salzgehalt.

Die Lösung *B* enthielt:

6 Cub. Cent. einer einprocentigen Lösung von salpeters. Kalk,
7 „ „ „ „ „ „ phosphors. Kali
7 „ „ „ „ „ „ Bittersalz,
80 „ „ destillirtes Wasser.
100 Cub. Cent. mit 0·2 Proc. Salzgehalt.

Transspiration für 100 Gr. der obigen Trockensubstanz:

Dest. W.	Lösung *A*	Lösung *B*	Temp.	R. F.
25·3	12·6	18·6	20·3	57
24·8	11·5	16·0	21·1	62
25·7	12·1	18·1	20·2	56
23·3	10·9	14·9	19·8	55
25·1	11·4	15·9	20·0	56
26·9	11·3	15·2	19·7	55
20·1	9·9	9·9	20·3	60

Innerhalb der ganzen Versuchszeit (77 St.):

2000	905	1236

Transspiration für 100 □Cm. der Blattoberfläche in derselben Zeit:

Dest. W. 6099 Lösung *A* 3622 Lösung *B* 4932

26. Versuchsreihe: Je 1 Maispflanze.

Trockensubstanz: 1·167, 0·196, 0·219, 0·164 Gr.
Versuchsdauer: Vom 21. October 2^h p. M. bis 24. October $^1/_2 8^h$ p. M. (1877).
Transspiration für 100 Gr. der Trockensubstanz:

	$KO, NO_5 + CaO, NO_5 + MgO, SO_3$		
Dest. W.	0·1 pr. L.	0·2 pr. L.	0·3 pr. L.
10·3	10·0	8·8	8·6
8·2	6·9	7·0	7·1
12·6	11·9	10·1	10·5
11·6	9·9	9·7	7·8
12·6	10·7	11·1	8·1
10·7	8·5	11·3	6·1

Innerhalb der ganzen Versuchszeit ($77^1/_2$ St.):

883	803	760	663

Ist es erlaubt, aus den drei letzten Versuchsreihen einen Schluss zu ziehen, so würde sich ergeben, dass eine Lösung,

welche drei Nährsalze (in nahezu gleich grosser Menge) enthält, auf die Transspiration der Maispflanze denselben Einfluss ausübt, wie eine vollständige Nährstofflösung: Der Transspirationsverlust in der Salzlösung ist geringer als der im destillirten Wasser, und zugleich um so kleiner, je grösser der Procentgehalt der Lösung ist.

Um zu erfahren, in welcher Weise solche Salze, welche keine Nährstoffe der Pflanzen bilden, die Verdunstung beeinflussen, wurde bereits im Jahre 1876 eine Versuchsreihe mit Chlornatrium durchgeführt. Der Gang der Transspiration war analog dem, wie er für Lösungen einzelner Nährsalze gefunden wurde. Die Transspiration ergab nämlich bei einer Maispflanze für 100 Gr. ihres Lebendgewichtes innerhalb der Versuchszeit von 117 St.:

Dest. W.	0·1 pr. L.	0·25 pr. L.	0·5 pr. L.	
347	419	404	245	Gr.

Im vorigen, sowie im laufenden Jahre wurden die Versuche auf eine grössere Zahl von Pflanzen und Salzen ausgedehnt. Von letzteren wählte ich eine Reihe von Chlorverbindungen.

Folgende Versuchsreihen mögen hier Platz finden.

Chlornatrium.

27. Versuchsreihe: Je 2 Erbsenpflanzen.

Trockensubstanz der transspirirenden Theile: 0·121, 0·127, 0·117, 0·127 Gr.

Trockensubstanz der ganzen Pflanze: 0·232, 0·220, 0·207, 0·230 Gr.

Dauer des Versuches: Vom 8. November $^1/_2 7^h$ p. M. bis 16. November $^1/_2 7^h$ p. M. (1877).

Transspiration für 100 Gr. der Trockensubstanz der transspirirenden Theile:

Dest. W.	0·1 pr. L.	0·2 pr. L.	0·3 pr. L.	Temp.	R. F.
14·4	20·8	15·4	13·0	17·0	68
14·1	20·3	14·5	12·8	17·3	69
14·6	17·0	12·5	10·2	16·0	71

Dest. W.	0·1 pr. L.	0·2 pr. L.	0·3 pr. L.	Temp.	R. F.
11·6	14·3	9·7	8·7	17·0	70
12·1	14·9	10·0	9·1	18·8	67
10·3	13·3	9·1	7·8	18·0	65
14·0	17·3	11·5	11·0	18·5	67
10·5	13·3	8·8	7·5	18·0	65
9·9	13·1	7·7	7·1	18·5	67
11·7	12·6	7·8	7·9	19·2	64
10·2	10·9	8·5	7·5	18·1	66
11·1	11·1	8·8	7·9	18·4	67
10·2	11·6	7·7	6·9	18·1	67

Innerhalb der ganzen Versuchszeit (192 St.):

2092	2803	1927	1753

Für 100 Gr. der Trockensubstanz der ganzen Pflanze innerhalb derselben Zeit:

1169	1614	1098	917

28. Versuchsreihe: Je 2 Erbsenpflanzen.

Trockensubstanz der transspirirenden Theile: 0·145, 0·135 0·142, 0·160 Gr.

Trockensubstanz der ganzen Pflanze: 0·230, 0·213, 0·248, 0·276 Gr.

Dauer des Versuches: Vom 8. November $^{1}/_{4}8^{h}$ p. M. bis 14. November $^{1}/_{4}4^{h}$ p. M. (1877).

Transspiration für 100 Gr. der Trockensubstanz der transspirirenden Theile innerhalb der Versuchszeit von 140 St.:

Dest. W.	0·15 pr. L.	0·25 pr. L.	0·5 pr. L.
1835	3587	1221	1109

Transspiration für 100 Gr. der Trockensubstanz der ganzen Pflanze:

1157	2273	708	626

29. Versuchsreihe: Je 1 Feuerbohne.

Trockensubstanz der transspirirenden Theile: 0·259, 0·250, 0·225 Gr.

Trockensubstanz der ganzen Pflanze: 0·377, 0·372, 0·342 Gr.

Dauer des Versuches: Vom 23. November 6^h p. M. bis 29. November 6^h p. M. (1877).

Transspiration für 100 Gr. der Trockensubstanz der transspirirenden Theile:

Dest. W.	0·1 pr. L.	0·2 pr. L.	Temp.	R. F.
11·0	15·2	16·4	16·4	67
10·6	14·2	13·3	17·2	68
9·9	14·0	12·6	17·2	67
9·0	12·1	10·7	16·6	65
9·4	12·7	10·3	15·9	66
9·4	11·4	9·9	16·1	64
8·7	11·4	9·7	16·4	65
9·1	11·2	9·3	16·8	64
8·1	10·0	8·8	16·3	67

Innerhalb der ganzen Versuchszeit (144 St.):

1375	1820	1658

Transspiration für 100 Gr. der Trockensubstanz der ganzen Pflanze innerhalb derselben Zeit:

944	1223	1091

30. Versuchsreihe: Je 1 Feuerbohne.

Trockensubstanz der transspirirenden Theile: 0·275, 0·214, 0·215, 0·287 Gr.

Trockensubstanz der ganzen Pflanze: 0·459, 0·376, 0·334, 0·408 Gr.

Dauer des Versuches: Vom 23. November 6$^1/_4{}^h$ p. M. bis 29. November 6$^1/_4{}^h$ p. M. (1877).

Transspiration für 100 Gr. der Trockensubstanz der transspirirenden Theile:

Dest. W.	0·15 pr. L.	0·25 pr. L.	0·5 pr. L.	Temp.	R. F.
12·5	12·6	11·1	8·3	16·1	67
10·9	11·3	9·6	7·2	17·1	68
11·4	11·8	10·2	7·2	17·1	67
9·6	10·0	8·6	6·3	16·4	64
10·0	10·0	9·2	7·6	15·9	66
10·6	10·6	9·3	7·4	16·6	63
9·4	9·5	8·6	6·6	16·2	64
9·7	9·5	8·9	6·8	17·0	64
9·3	9·3	8·3	6·0	16·3	67

Innerhalb der ganzen Versuchszeit (144 St.):

1490	1512	1339	1011

Transspiration für 100 Gr. der Trockensubstanz der ganzen Pflanze innerhalb derselben Zeit:

893	860	862	689

Chlorlithium.

31. Versuchsreihe: Je 2 Maispflanzen.

Trockensubstanz der transspirirenden Theile: 0·106. 0·093, 0·116 Gr.

Dauer des Versuches: Vom 6. Jänner $4^{3}/_{4}{}^{h}$ p. M. bis 10. Jänner $6^{3}/_{4}{}^{h}$ p. M. (1878).

Transspiration für 100 Gr. obiger Trockensubstanz:

Dest. W.	0·2 pr. L.	0·3 pr. L.	Temp.	R. F.
15·7	17·4	11·8	15·1	61
12·4	12·3	10·8	14·8	71
10·1	9·8	8·6	14·5	71
13·6	12·8	8·9	14·7	71
15·1	10·8	8·8	14·5	73
16·0	11·1	8·9	14·3	75

Innerhalb der ganzen Versuchszeit (98 St.):

1387	1204	987

32. Versuchsreihe: Je 2 Maispflanzen.

Trockensubstanz der transspirirenden Theile: 0·115, 0·078, 0·085 Gr.

Dauer des Versuches: Vom 20. April $^3/_4 8^h$ a. M. bis 23. April $^3/_4 10^h$ a. M. (1878).

Transspiration für 100 Gr. obiger Trockensubstanz für die Versuchszeit von 74 St.:

A) Dest. W.	B) 0·2 pr. L.	C) 0·5 pr. L.
1474	722	590

Anmerkung. Die Pflanzen *A* (dest. W.) blieben während des ganzen Versuches vollkommen frisch und gesund; am 21. April war das älteste Blatt der Pflanzen *C* (0·5 pr. L.) nicht mehr turgescent; am 22. April war dasselbe ganz welk, das 2. und 3. Blatt bei beiden Pflanzen schlaff. Am 23. April waren die Pflanzen in *C* schon sehr welk, die in *B* begannen die Turgescenz zu verlieren. Dieselbe Erscheinung zeigte sich bei einer anderen mit Maispflanzen durchgeführten Versuchsreihe, in welcher eine 0·1-, 0·2- und eine 0·4proc. Lösung von Chlorlithium in Anwendung kam.

33. Versuchsreihe: Je 2 Erbsenpflanzen.

Trockensubstanz der transspirirenden Theile; 0·136, 0·115, 0·120, 0·144, 0·145 Gr.

Dauer des Versuches: Vom 6. Jänner $^1/_2 5^h$ p. M. bis 10. Jänner $^1/_2 7^h$ p. M. (1878).

Transspiration für 100 Gr. obiger Trockensubstanz:

Dest. W.	0·1 pr. L.	0·2 pr. L.	0·4 pr. L.	0·6 pr. L.
14·8	13·6	15·7	11·9	9·7
12·2	10·5	12·5	9·7	7·6
11·9	11·1	12·1	9·8	8·0
11·4	10·1	11·5	10·1	8·5
9·7	8·9	10·0	10·1	8·0
12·2	10·4	11·6	10·8	8·3

Innerhalb der ganzen Versuchszeit (98 St.):

1200	1071	1219	1031	901

Chlorstrontium.

34. Versuchsreihe: Je 2 Maispflanzen.

Trockensubstanzen: 0·395, 0·325, 0·235, 0·285 Gr.
Blattoberflächen: 100·8, 128·0, 104·4, 95·0 □Cm.
Dauer des Versuches: Vom 4. November 5[h] p. M. bis 8. November 7[h] p. M. (1877).
Transspiration für 100 Gr. obiger Trockensubstanz:

Dest. W.	0·1 pr. L.	0·2 pr. L.	0·3 pr. L.	Temp.	R. F.
21·4	29·3	22·2	14·7	16·2	75
15·4	17·7	12·5	8·6	16·3	83
17·4	22·0	12·8	10·4	17	85
12·3	16·5	10·4	7·5	16·8	85
11·8	16·4	10·5	7·5	16·8	86
14·0	19·7	12·6	7·2	15·2	86
11·2	16·3	10·6	6 0	16·7	87
13·3	19·5	12·0	6·5	15·8	89
12·0	17·8	12·6	5·9	15·4	84
10·6	15·5	10·6	5·6	17·6	79

Innerhalb der ganzen Versuchszeit (98 St.):

1533	2095	1407	905

Reduction für 100 □Cm. der Blattoberflächen:

6007	5318	3170	2714

35. Versuchsreihe: Je 2 Maispflanzen.

Trockensubstanzen: 0·283, 0·285, 0·243, 0·266 Gr.
Blattoberflächen: 99·2, 102·5, 94·6, 90·0 □Cm.
Dauer des Versuches: Vom 4. November $5^1/_2$[h] p. M. bis 8. November $6^1/_2$ p. M. (1877).
Transspiration für 100 Gr. der obigen Trockensubstanz:

Dest. W.	0·4 pr. L.	0·5 pr. L.	1 pr. L.
20·3	15·9	13·1	8·2
19·3	17·1	13·3	8·7
19·3	12·7	12·3	8·0
15·7	9·7	11·1	6·6
14·1	7·9	8·9	7·5
18·1	8·8	9·8	5·9
15·8	8·1	9·1	6·0
18·6	8·2	9·5	6·0
19·5	8·2	9·2	7·0
18·4	7·0	7·9	5·8

Innerhalb der ganzen Versuchszeit (97 St.):

1805	1072	1108	677

Transspiration für 100 □Cm. der Blattoberfläche:

5148	2980	2847	2002

36. Versuchsreihe: Je 1 Maispflanze.

Trockensubstanz der transspirirenden Theile: 0·156, 0·114, 0·141, 0·138 Gr.

Dauer des Versuches: Vom 4. November $^1/_4 6^h$ p. M. bis 8. November $^1/_4 4^h$ p. M. (1877).

Transspiration für 100 Gr. der obigen Trockensubstanz:

Dest. W.	0·05 pr. L.	0·15 pr. L.	0·25 pr. L.	Temp.	R. F.
34·9	14·0	20·7	20·6	16·2	75
23·9	10·7	11·5	8·0	16·3	83
30·2	10·4	12·8	8·8	17·0	85
27·7	9·6	11·1	7·2	16·8	85
24·2	10·3	10·6	7·7	16·8	86
29·6	11·6	12·3	7·9	15·2	86
23·2	11·1	11·5	6·7	16·7	87
25·6	10·6	11·1	8·5	15·8	89
29·2	11·8	11·7	10·0	15·4	84

Innerhalb der ganzen Versuchszeit (94 St.):

2792	1101	1318	1058

37. Versuchsreihe: Je 2 Maispflanzen.

Trockensubstanzen: 0·252, 0·285, 0·328, 0·330 Gr.

Dauer des Versuches: Vom 9. November $7^{3}/_{4}^{h}$ p. M. bis 9. November $3^{3}/_{4}^{h}$ p. M. (1877).

Transspiration für 100 Gr. der obigen Trockensubstanz:

Dest. W.	0·1 pr. L.	0·2 pr. L.	0·4 pr. L.
785	996	650	522

38. Versuchsreihe: Je 1 Feuerbohne.

Trockensubstanz der transspirirenden Theile: 0·268, 0·223, 0·178 Gr.

Trockensubstanz der ganzen Pflanze: 0·418, 0·341, 0·304 Gr.

Dauer des Versuches: Vom 23. November $6^{1}/_{4}^{h}$ p. M. bis 28. November $4^{1}/_{2}^{h}$ p. M. (1877).

Transspiration für 100 Gr. Trockensubstanz der transspirirenden Theile:

Dest. W.	0·2 pr. L.	0·3 pr. L.	Temp.	R. F.
18·3	15·1	16·9	16·1°	67
16·9	13·4	14·8	17·1	68
16·5	13·8	14·8	17·1	67
15·5	12·5	12·9	16·4	64
16·6	12·4	13·2	15·9	66
17·7	13·3	13·5	16·6	63
15·7	11·4	12·2	16·2	64

Innerhalb der ganzen Versuchszeit (118 St.):

1960	1547	1648

39. Versuchsreihe: Je 1 Feuerbohne.

Trockensubstanz der transspirirenden Theile: 0·158, 0·165, 0·183, 0·170 Gr.

Trockensubstanz der ganzen Pflanzen: 0·248, 0·277, 0·296, 0·270 Gr.

Dauer des Versuches: Vom 23. November $^1/_2 7^h$ p. M. bis 30. November $^1/_2 7^h$ p. M. (1877).

Transspiration für 100 Gr. der Trockensubstanz der transspirirenden Theile:

Dest. W.	0·15 pr. L.	0·5 pr. L.	1 pr. L.	Temp.	R. F.
21·6	20·3	15·2	12·9	16·1	67
19·9	16·5	13·7	10·1	17·1	68
19·5	15·1	13·0	9·1	17·1	67
17·3	13·6	11·8	8·2	16·4	64
17·6	13·3	11·8	8·2	15·9	66
17·1	13·1	11·7	7·7	16·1	63
16·5	12·4	10·5	6·9	16·2	64
16·1	11·9	10·1	6·2	17·0	64
15·2	11·5	9·7	6·1	16·3	67
14·2	11·5	9·1	5·5	16·7	64

Innerhalb der ganzen Versuchszeit (168 St.):

2934	2366	1959	1399

Transspiration für 100 Gr. Trockensubstanz der ganzen Pflanze:

1869	1462	1167	881

Chlorbaryum.

40. Versuchsreihe: Je 1 Maispflanze.

Trockensubstanz: 0·117, 0·168 Gr.

Dauer des Versuches: Vom 6. November 7^h p. M. bis 10. November 5^h p. M. (1877).

Transspiration für 100 Gr. obiger Trockensubstanz:

Dest. W.	0·1 pr. L.	Temp.	R. F.
28·0	16·1	16·1	85
23·1	12·0	16·0	86
17·5	7·5	16·6	87
19·2	4·8	16·1	87
18·1	4·4	16·0	82
17·0	4·7	17·8	75
17·8	5·3	16·5	70
17·8	3·2	16·3	71

Innerhalb der ganzen Versuchszeit (94 St.):

1850	649

41. Versuchsreihe: Je 2 Maispflanzen.

Transspiration für 100 Gr. Lebendgewicht (2·48, 2·99 Gr.) innerhalb der Versuchszeit von 71 St.:

Dest. W.	0·15 pr. L.
152	84

42. Versuchsreihe: Je 1 Maispflanze.

Lebendgewichte: 1·430, 1·296, 1·181 Gr.

Dauer des Versuches: Vom 11. October $5^{1}/_{2}{}^{h}$ p. M. bis 14. October 1^{h} p. M. (1876).

Transspiration für 100 Gr. obiger Lebendgewichte:

Dest. W.	0·2 pr. L.	0·5 pr. L.
2·2	1·7	1·6
1·8	2·3	1·2
2·1	2·5	1·3
1·5	1·5	1·0
1·6	2·4	1·1
1·3	1·8	1·1

Innerhalb der ganzen Versuchszeit ($67^{1}/_{2}$ St.):

113	125	83

43. Versuchsreihe: Je 1 Feuerbohne.

Lebendgewichte: 4·325, 3·160, 3·743 Gr.

Trockensubstanzen: 0·280, 0·225, 0·235 Gr.

Dauer des Versuches: Vom 24. October 8^{h} p. M. bis 27. October 6^{h} p. M. (1877).

Transspiration für 100 Gr. obiger Trockensubstanzen:

Dest. W.	0·1 pr. L.	0·2 pr. L.
16·2	22·1	17·6
15·2	19·8	15·4
16·2	20·6	16·5
14·9	14·7	15·0
15·6	18·4	14·1
14·8	14·1	12·7
14·7	17·3	11·5
14·6	17·6	11·4

Innerhalb der ganzen Versuchszeit (70 St.):

1068	1341	998

Transspiration für 100 Gr. obiger Lebendgewichte innerhalb derselben Versuchszeit:

69	95	63

Ich schliesse hier noch drei Versuche mit

borsaurem Natron

an.

44. Versuchsreihe: Je 2 Maispflanzen.

Trockensubstanzen: 0·213, 0·238, 0·200 Gr.

Dauer des Versuches; Vom 6. November $^3/_4 7^h$ p. M. bis 10. November $^1/_4 12^h$ a. M.

Transspiration für 100 Gr. obiger Trockensubstanz:

Dest. W.	0·05 pr. L.	0·15 pr. L.
17·6	16·6	15·4
15·0	10·2	16·7
11·5	7·1	14·0
14·0	6·9	14·1
15·5	7·0	14·4
15·1	6·8	12·5
16·0	7·9	11·3

Innerhalb der ganzen Versuchszeit ($88^1/_2$ St.):

1364	783	1190

45. Versuchsreihe: Je 1 Maispflanze.

Transspiration für 100 Gr. der Trockensubstanz (0·117, 0·140 Gr.) innerhalb der Versuchszeit von 94 St.:

Dest. W.	0·1 pr. L.
1850	1360

46. Versuchsreihe: In 2 Maispflanzen.

Transspiration für 100 Gr. der Trockensubstanz (0·195, 0·228, 0·212. 0·196 Gr.) innerhalb der Versuchszeit von 50 St.:

Dest. W.	0·1 pr. L.	0·2 pr. L.	0·3 pr. L.
1017	645	612	607

Was zunächst das Chlornatrium betrifft, so ergaben die mit Erbsen- und Bohnenpflanzen durchgeführten Versuche (27—30 V. R.) dasselbe Resultat, welches schon vor zwei Jahren für Maispflanzen gefunden wurde, und darin besteht, dass die Lösungen des genannten Haloidsalzes im wesentlichen denselben Einfluss auf die Transspiration ausüben, wie die Lösungen eines einzelnen Nährsalzes. Ähnlich verhielten sich auch die Lösungen des Chlorstrontiums. — Was dagegen das Chlorlithium und Chlorbaryum betrifft, so gelangte ich hiebei zu keinem befriedigenden Resultate. Die Lösungen des Chlorlithiums übten überhaupt einen ungünstigen Einfluss auf die Versuchspflanzen aus, wie ich dies schon früher bemerkte. In den Lösungen des borsauren Natrons war die Transspiration stets geringer im Vergleich zum destillirten Wasser. Nach einer Untersuchung von Peligot[1] sollen Borsäure, sowie borsaure Salze von schädlichem Einfluss auf das Pflanzenleben sein. Der genannte Forscher fand nämlich, dass Feuerbohnen, welche in Gartenerde cultivirt wurden, die mit 0·2percentigen Lösungen von Borsäure und borsauren Alkalien begossen wurde, nach einigen Tagen an der Spitze gelb zu werden begannen, und endlich zu Grunde gingen, während andere Feuerbohnen, welche zu gleicher Zeit cultivirt wurden, und ebenso hochprocentige Lösungen von Nährsalzen erhielten, sich ganz normal

[1] Compt. rend. T. 83, pag. 686.

entwickelten. Was meine Versuche betrifft, so übten die 0·1-, 0·2- und 0·3procentigen Boraxlösungen keinen schädlichen Einfluss auf die Maispflanzen aus. Allerdings dauerte jener Versuch, in welchem eine 0·3percentige Boraxlösung zur Anwendung kam, nur zwei Tage. In höher percentigen Lösungen dieses Salzes aber begannen die Pflanzen schon am zweiten Tage zu welken und gingen rasch ihrem Ende entgegen.

Um den Einfluss von Lösungen, welche mehrere Haloidsalze zugleich enthalten, auf die Transspiration einer Pflanze kennen zu lernen, wurden bloss zwei Versuchsreihen durchgeführt, von denen ich nur das Endresultat hier mittheile:

47. Versuchsreihe: Je 2 Maispflanzen.

Trockensubstanz der transspirirenden Theile: 0·110, 0·100, 0·88, 0·088, 0·098, 0·112, 0·108 Gr.

Dauer des Versuches: Vom 7. November 7h p. M. bis 11. November 8h p. M. (1878.)

Transspiration für 100 Gr. obiger Trockensubstanz innerhalb der Versuchszeit von

	Chlornatrium + Chlorlithium + Chlorstrontium			
Dest. W.	0·1 pr. L.	0·2 pr. L.	0·3 pr. L.	0·4 pr. L.
3336	2000	2700	1872	2212

0·5 pr. L.	1 pr. L.	Temp.	R. F.
1700	1486	14·4—17·4°	86—90

48. Versuchsreihe: Je 3 Erbsenpflanzen.

Trockensubstanz der transspirirenden Theile: 0·200, 0·155, 0·177, 0·153, 0·169, 0·184, 0·175 Gr.

Dauer des Versuches: Vom 27. October 4h p. M. bis 31. October 6h p. M. (1878).

Transspiration für 100 Gr. Trockensubstanz innerhalb der ganzen Versuchszeit (98 St.):

	Chlornatrium + Chlorlithium + Chlorstrontium			
Dest. W.	0·1 pr. L.	0·2 pr. L.	0·3 pr. L.	0·4 pr. L.
2805	2174	2203	2438	2180

0·5 pr. L.	1 pr. L.	Temp.	R. F.
2222	1408	15·0—17·4	85—92

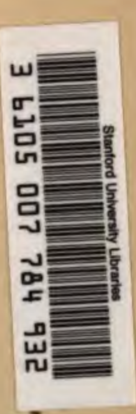
Man ersieht, dass die Transspirationsgrösse der Pflanzen in den Lösungen der Chloridgemische zwar immer unter jener Zahl bleibt, welche die Verdunstung im destillirten Wasser angibt, zugleich aber auch, dass hier nicht jenes Gesetz gilt, welches für Gemische von Nährsalzen gefunden wurde.

Alles zusammenfassend ergibt sich folgendes: Zunächst wurden Versuche angestellt, um zu erfahren, in welcher Weise Lösungen einzelner Nährsalze die Transspiration der Pflanze beeinflussen. Es ergab sich hiebei ein bestimmtes, im Wesentlichen für alle Nährsalze geltendes Gesetz. Weiters wurden Versuche gemacht, um zu sehen, welchen Einfluss Lösungen, welche zwei und drei Nährsalze in gleicher Menge enthalten, auf die genannte Lebenserscheinung ausüben. Auch hier ergab sich ein allgemeines Gesetz. Ebenso für vollständige Nährstofflösungen. Dagegen konnte bei Anwendung von Lösungen solcher Salze, welche für die Assimilation belanglos sind, kein allgemeines Gesetz für die Verdunstung gefunden werden. Der Gang der Transspiration war ein anderer in den Lösungen des Chlornatriums, ein anderer in denen des Chlorbaryums und wieder ein anderer in denen des borsauren Natrons.

Da sich nun die Transspiration einer Pflanze in den Lösungen einzelner Nährsalze anders verhält, als in einer vollständigen Nährstofflösung, in dieser aber wieder anders, als in Lösungen, welche mehrere Salze enthalten, die keine Nährstoffe sind, so folgt, dass das eigenthümliche Verhalten einer Pflanze in Bezug auf ihre Transspiration in einer Nährstofflösung sowohl in den Nährstoffen als solchen, als auch in der Lösung als einem Salzgemisch begründet ist.






Stanford University Libraries
3 6105 007 784 932

